Deutscher Bundestag **Drucksache 17/9261**

17. Wahlperiode 30. 03. 2012

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Zukunftsprojekte der Hightech-Strategie (HTS-Aktionsplan)

Inhaltsverzeichnis

Zugeleitet mit Schreiben des Bundesministeriums für Bildung und Forschung vom 28. März 2012.

I. Einleitung

Zentrales Ziel der Bundesregierung ist es, nachhaltiges Wachstum, Beschäftigung und Wohlstand für Deutschland zu schaffen. Die aktuelle europäische Schulden- und Finanzmarktkrise zeigt eindringlich, wie wichtig dafür stabile makroökonomische Rahmenbedingungen und eine den Prinzipien der Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit verpflichtete Politik sind. Wirtschaftlichen, kulturellen und sozialen Wohlstand zu schaffen und dabei die natürlichen Lebensgrundlagen zu bewahren – das ist jedoch nicht nur ein Ziel für die jetzige, sondern auch für künftige Generationen. Deshalb setzt die Bundesregierung auf eine qualitative, langfristig wirkende Wachstumsstrategie und investiert besonders in Bildung, Forschung und Innovation. Zwischen 2006 und 2009 sind die Ausgaben in diesen Zukunftsfeldern in Deutschland von 8,5 auf 9,3 Prozent des Bruttoinlandproduktes (BIP) gestiegen. Wir setzen das 12-Mrd.-Investitionspaket für diesen Bereich in dieser Legislaturperiode zuverlässig um.

Mit der Hightech-Strategie (HTS) werden die Forschungs- und Innovationsaktivitäten der Bundesregierung ressortübergreifend gebündelt. Die Bundesregierung spezifiziert damit den schon 2006 beschlossenen ganzheitlichen Ansatz der HTS: Rahmenbedingungen wie Gründungsbedingungen, Wissens- und Technologietransfer oder Fachkräftebedarf werden mit gezielter Förderung von Wissenschaft, Forschung und Innovation verknüpft.

In dieser Legislaturperiode wurde die HTS weiterentwickelt und auf die globalen Herausforderungen in den fünf Bedarfsfeldern Klima/Energie, Gesundheit/Ernährung, Kommunikation, Mobilität und Sicherheit sowie auf die Förderung von Schlüsseltechnologien ausgerichtet. Zur Lösung der großen Fragestellungen ist es entscheidend, Ziele und Visionen zu formulieren, die gesellschaftlich gewollt sind und von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik getragen werden. Deshalb hat die Bundesregierung – beraten von der Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft – zehn Zukunftsprojekte entwickelt.

Zentrales Kennzeichen jedes Zukunftsprojektes ist die Zusammenarbeit aller Akteure des Innovationsgeschehens in Deutschland auf ein konkretes Ziel hin. Jedes Zukunftsprojekt ermöglicht es, in einem konkreten Innovationsfeld systemische Lösungen zu finden. Gestützt auf eine breite Basis von hoch ausgebildeten Innovationsträgerinnen und Innovationsträgern werden wir so Antworten auf die großen Fragen entwickeln und Deutschland in wichtigen Leitmärkten der Zukunft einen Spitzenplatz im globalen Wettbewerb sichern.

Die Zukunftsprojekte richten sich an den konkreten Bedürfnissen der Menschen aus. Sie konzentrieren sich auf die Innovationsfelder, die für unsere Gesellschaft, unsere Wirtschaft und für die Lebenswelt jedes und jeder Einzelnen von entscheidender Bedeutung sind. Mit dem hier vorgelegten Aktionsplan beschreibt die Bundesregierung, welche Ziele sie sich mit den zehn Zukunftsprojekten setzt und welche Schritte sie zu deren Umsetzung plant – zusammen mit den Akteuren des Innovationsgeschehens.

Die Zukunftsprojekte sind in den fünf Bedarfsfeldern angesiedelt:

– *Klima und Energie für eine nachhaltige Zukunft*

  Die Erde wird immer wärmer. Die erste Dekade des neuen Jahrtausends war das wärmste Jahrzehnt seit Einführung der Wetteraufzeichnung. Gleichzeitig wächst die Weltbevölkerung weiter. Bereits jetzt leben 7 Milliarden Menschen auf unserer Erde, bis 2050 wird diese Zahl auf über 9 Milliarden ansteigen.

  Angesichts dieses Bevölkerungswachstums, der weltweiten Verknappung fossiler Energiequellen und vor dem Hintergrund des Ausstiegs aus der Atomkraft in Deutschland ist der Übergang zu einer nachhaltigen Energieversorgung notwendig. Das Zukunftsprojekt „Intelligenter Umbau der Energieversorgung“ geht der Frage nach, wie die Energieversorgung in Deutschland langfristig zuverlässig, umweltverträglich und bezahlbar sein kann. Es zielt insbesondere auf innovative Energietechnologien zur verstärkten Nutzung erneuerbarer, volatiler Quellen wie etwa Sonne und Wind sowie zur deutlichen Erhöhung der Energieeffizienz entlang der gesamten Energiekette. Die Energiewende erfordert u. a. den Aus- und Umbau von Stromtrassen, die Bereitstellung geeigneter Energiespeicherkapazitäten sowie die Einführung „intelligenter“ Netze (smart grids), die Angebot und Nachfrage auf den Strommärkten flexibel und effizient steuern.

  Rund zwei Drittel der Weltbevölkerung von morgen werden in Städten leben. Deshalb kommt es entscheidend darauf an, in den Städten einen effizienten und CO_2-neutralen Umgang mit den vorhandenen Ressourcen zu ermöglichen. Das Zukunftsprojekt „Die CO_2-neutrale, energieeffiziente und klimaangepasste Stadt“ entwickelt Antworten zur Umsetzung der nationalen Ziele zur Emissionsreduktion sowie auf den fortschreitenden Klimawandel und seine Konsequenzen auf der Ebene der Stadt. Dies wird durch möglichst effiziente Energieversorgung und -verbrauch erreicht. Handlungsfelder sind etwa die Energieoptimierung von Gebäuden, eine klimaschonende und klimaangepasste Stadtentwicklung, der sowohl ökologisch als auch ökonomisch effiziente Umbau der kommunalen und regionalen Energieversorgungssysteme und die Entwicklung eines CO_2-neutralen städtischen Verkehrs.

  Bereits heute müssen die Forschungsanstrengungen intensiviert werden, um den Übergang zu einem tiefgreifenden volkswirtschaftlichen Strukturwandel nach dem Öl vorzubereiten – die Biologiesierung weiter Teile der Industrie steht bevor. Das Zukunftsprojekt „Nachwachsende Rohstoffe als Alternative zum Öl“ sucht angesichts der absehbaren Verknappung und Verteuerung des Rohöls, insbesondere auf dem Gebiet der Biowissenschaften, alternative Grundstoffe für die rohstoffliche und energetische Nutzung. Dabei wird auch der übergreifenden Frage nachgegangen, wie der Einstieg in die BioÖkonomie gelingen und eine wachsende Weltbevölkerung mit Nahrungsmitteln und Energie aus Naturprodukten versorgt werden kann.

Dies muss im Einklang mit dem Erhalt unserer Lebensgrundlagen und der natürlichen Artenvielfalt erfolgen.

– *Gesundheit in einer Gesellschaft des längeren Lebens*

In den meisten Industriestaaten hat sich die Altersstruktur der Bevölkerung mit wachsendem Wohlstand verändert. Während immer weniger Kinder geboren werden, leben die Menschen immer länger. Doch eine gestiegene Lebenserwartung bedeutet nicht zwingend mehr gesunde Lebenszeit. Nach wie vor sind chronische schwere Krankheiten nicht immer heilbar; die sie verursachenden Risikofaktoren werden oftmals unterschätzt und Präventionspotenziale im Alter nicht genügend genutzt. Gleichwohl erhoffen viele Menschen, ein hohes Alter bei guter Gesundheit zu erleben.

Das Zukunftsprojekt „Auch im Alter ein selbstbestimmtes Leben führen“ entwickelt Antworten auf die mit der Alterung verbundene Gefahr des Verlusts der Selbstständigkeit. Technologische, medizinische und soziale Innovationen sollen dazu beitragen, dass ältere Menschen ein vielseitig aktives und sozial integriertes Leben führen, ihre wertvollen Potenziale in die Gesellschaft einbringen, möglichst dauerhaft im eigenen Zuhause bleiben und von wirksamen medizinischen Strategien zur Bewältigung alterstypischer Krankheiten und Gebrechen profitieren können.

Eine Schlüsselrolle bei der Therapie und Heilung von Krankheiten kommt der Individualisierung der Medizin zu. Die Herausforderung des Zukunftsprojektes „Krankheiten besser therapieren mit individualisierter Medizin“ ist es, für Patientinnen und Patienten das höchstmögliche Maß an therapeutischer Wirksamkeit bei gleichzeitiger Minimierung der Nebenwirkungen zu erreichen. Dies umfasst die auf die individuellen Bedürfnisse zugeschnittene Prävention, Früherkennung, Diagnostik und Therapie von Erkrankungen. Fortschritte in der Erforschung von Krankheitsursachen und neue diagnostische Technologien lassen dieses Ziel näher rücken.

Das Zukunftsprojekt „Mehr Gesundheit durch gezielte Prävention und Ernährung „will einen Paradigmenwechsel zu mehr Prävention und Vorsorge einleiten. Denn ein gesunder Lebensstil ist eine wichtige Voraussetzung für ein langes Leben. Der Ernährung kommt neben ausreichender Bewegung eine besondere Bedeutung zu. So werden u. a. die Interaktion von Nahrungsmitteln und menschlichem Organismus sowie die Gründe der Lebensmittelauswahl untersucht.

– *Sichere und nachhaltige Mobilität*

Im Zuge der Globalisierung und der internationalen Arbeitsteilung werden immer mehr Waren um die Welt transportiert. Doch schon heute ist absehbar: Die gegenwärtigen Strukturen des Produzierens von Waren und ihres Konsums stehen dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung der Welt entgegen. Gleichzeitig nimmt auch die Mobilität der Menschen weltweit zu. Die Gestaltungsaufgabe liegt nun darin, Mobilität zu sichern und zu fördern und gleichzeitig verkehrsbedingte Belastungen abzubauen. Damit das gelingt, sind alle Mobilitätsformen zu berücksichtigen. Auch die weitere Einführung innovativer Verkehrstechnologien wie die Elektromobilität birgt das Potenzial, das Niveau individueller Mobilität beizubehalten, aber gleichzeitig die Umweltbilanz zu verbessern.

Das Zukunftsprojekt „Nachhaltige Mobilität“ sucht angesichts des weltweit steigenden Verkehrsaufkommens bei gleichzeitiger Verknappung der fossilen Energieträger nach innovativen, effizienten und ökologisch nachhaltigen Mobilitätslösungen. Dabei nimmt es Antriebstechnologien, Fahrzeugkonzepte und Kraftstoffe ebenso in den Blick wie die Gesamtheit des Verkehrssystems – den Schienenverkehr, ebenso wie Luft- und Schifffahrt oder das Transport- und Logistikwesen. Darüber hinaus betrachtet es den Wandel des gesellschaftlichen Mobilitätsverhaltens.

– *Kommunikation zwischen Mensch, Unternehmen und Internet*

Innovative Informations- und Kommunikationssysteme verändern bereits heute unser soziales Miteinander und ermöglichen zunehmend die direkte Kommunikation von Maschinen und Systemen. Dies wirkt sich in besonderem Maße auf die branchenübergreifende Zusammenarbeit von Unternehmen aus und geht mit einer grundlegenden Veränderung ihrer Wertschöpfung einher. Insgesamt eröffnet diese Vernetzung neue Potenziale für die Organisation unserer Lebens-, Wirtschafts- und Arbeitswelt.

Die Bundesregierung hat angesichts der zentralen Rolle des Internet für Gesellschaft und Wirtschaft die IKT-Strategie „Deutschland Digital 2015“ entwickelt. Der IT-Gipfel ist eine Plattform zur Umsetzung dieser Strategie und für den Dialog von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft. Die zunehmende Bedeutung des Internet für die Wirtschaft und ihre Geschäftsprozesse spiegelt sich in der wachsenden Relevanz des IKT-Sektors für die Wertschöpfung in Deutschland wider. „Cloud Computing“ und die Entwicklung weiterer internetbasierter Dienste eröffnen Marktpotenziale und Chancen für innovative Geschäftsmodelle. Das Zukunftsprojekt „Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft“ fokussiert auf neue Möglichkeiten, die sich durch das Internet für die deutsche Wirtschaft ergeben.

In der HTS spielen „Cyber Physical Systems“ eine wichtige Rolle. Durch die rasanten technischen Fortschritte im IT-Sektor wachsen reale und virtuelle Welt immer enger zu einem Internet der Dinge zusammen. Für das Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ ist diese Entwicklung der Ausgangspunkt einer neuen industriellen Revolution, die Arbeitsplätze sichert und den Produktionsstandort Deutschland zukunftsfest macht. Die Chancen dieser 4. industriellen Revolution liegen in der Prozessoptimierung, zum Beispiel von Energieversorgung, Verkehrswesen und Industrieproduktion.

Sie ermöglichen auch völlig neue Dienstleistungen für vielfältige Anwendungsbereiche, neue Arbeitsprozesse, die den demographischen Wandel berücksichtigen, und neue Formen der Mensch-Maschine-Interaktion in der Fabrik der Zukunft („Smart Factory").

– *Sicherheit in der digitalen Welt*

Informations- und Kommunikationstechnologien, insbesondere das Internet, durchdringen alle Lebensbereiche und sind ein entscheidender Treiber von Innovationen in Wirtschaft, Wissenschaft, Kultur und Gesellschaft. Umso rasanter steigt die Zahl der Nutzer und des übertragenen Datenvolumens im Netz. Doch nur wenn Nutzer sich darauf verlassen können, dass ihre persönlichen und geschäftlichen Daten im Netz sicher sind, werden sie das Potenzial des Netzes auch nutzen. Deshalb muss das Internet der Zukunft nicht nur schnell und zuverlässig, sondern auch sicher und vertrauenswürdig sein.

Deutschland hat den Datenschutz entscheidend entwickelt und ist auf diesem Sektor weltweit führend. Deutschland muss diese Spitzenposition sichern und ausbauen, denn das Recht und die Möglichkeit, sich im Netz zu informieren, wird in Zukunft ein immer wichtigeres Gut werden. Das Zukunftsprojekt „Sichere Identitäten" zeigt neue Wege und Lösungsansätze auf, wie in einer zunehmend vernetzten Welt der Schutz der Privatsphäre und die individuelle Freiheit in Hinblick auf informationelle Selbstbestimmung und Datensicherheit im Internet gewährleistet werden können. Eine wichtige Rolle kommt in diesem Kontext der Entwicklung neuer, nutzerfreundlicher technischer Lösungen und Verfahren zum konkreten Nutzen der Bürger zu, die neben gesetzlichen Regelungen das Vertrauen ins Netz stärken. Dabei geht das Zukunftsprojekt auch von der Perspektive des Einzelnen aus, etwa mit Blick auf die Einführung eines vollwertigen elektronischen Identitätsnachweises bzw. einer Online-Authentisierung.

Die zehn Zukunftsprojekte sind zentrale Bausteine der HTS. Sie greifen Themen mit besonderer Bedeutung zur Bewältigung der globalen Herausforderung heraus und stärken Deutschlands Innovationskraft in diesen Feldern. Dabei werden gleichzeitig Chancen für die deutsche Wirtschaft geschaffen, mit neuen Produkten und Dienstleistungen erfolgreich auf den Weltmärkten zu agieren.

Aus der globalen Verantwortung Deutschlands sieht die Bundesregierung die HTS und die Zukunftsprojekte als wichtige Basis für eine vielfältige und nutzenbringende Einbindung in europäische wie internationale Prozesse. Als Exportnation gilt es, diese Prozesse aktiv mit zu gestalten. Das Einbeziehen internationaler Partner von Beginn an ermöglicht es zum einen, international vorhandenes Lösungswissen effizient für das deutsche Innovationssystem zu nutzen. Zum anderen können so frühzeitig die globalen Märkte durch die Ergebnisse der Zukunftsprojekte mitgestaltet werden.

Unsere europäischen Partner spielen hierbei eine hervorgehobene Rolle. Wir wollen Europa zum globalen Leitmarkt für die angestrebten Systemlösungen machen. Mit den Zukunftsprojekten übernimmt Deutschland hierbei eine führende Rolle. Es konnte bereits erreicht werden, dass sich die europäische Forschungs- und Innovationspolitik an der deutschen HTS und ihren Bedarfsfeldern orientiert. Nun gilt es, in der weiteren Umsetzung und damit in den Zukunftsprojekten deutsche und europäische Forschungs- und Innovationsprozesse eng miteinander zu verzahnen.

Die Bundesregierung wird über die Umsetzung der HTS umfassend im „Bundesbericht Forschung und Innovation 2012" informieren. Insgesamt werden wir in den Jahren von 2010 bis 2013 knapp 27 Mrd. Euro in die fünf Bedarfsfelder der HTS sowie entsprechende Schlüsseltechnologien investieren.

Die Finanzierung von Maßnahmen der HTS erfolgt im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung der Ressorts. Sie setzt sich zusammen aus Programmen und Maßnahmen der einzelnen Ressorts sowie aus Mitteln des Energie- und Klimafonds (EKF). Die dem EKF zufließenden Mittel sind abhängig von den Erlösen aus dem Zertifikathandel und damit nicht vorhersehbaren Schwankungen unterworfen. Auch hier erfolgt die Finanzierung im Rahmen der jeweils für den EKF geltenden Finanzplanung.

Der vorliegende Aktionsplan dokumentiert: Die HTS 2020 tritt in eine neue Phase. Nach der konzeptionellen Neuausrichtung der Zukunftsprojekte beginnt jetzt die konkrete Umsetzung durch die Akteure des Innovationsgeschehens in Deutschland. Zur erfolgreichen Umsetzung bedarf es des gemeinsamen Handelns von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Bürgergesellschaft.

II. Die Zukunftsprojekte der Hightech-Strategie 2020

(1) Die CO_2-neutrale, energieeffiziente und klimaangepasste Stadt

1. Einführung

Der Energie- und Ressourcenverbrauch in Deutschland konzentriert sich überwiegend auf die Städte. Städte und urbane Lebensräume haben daher für die Bewältigung der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts eine Schlüsselfunktion. Aufgrund des erheblichen und stetig weiter steigenden Anpassungsbedarfs und auch aufgrund der vielfältigen Betroffenheit der Städte durch den Klimawandel sind alle gesellschaftlichen Akteure und alle Politikfelder disziplinübergreifend gefragt und müssen konzeptionell und praktisch zusammengeführt werden.

Die Bundesregierung hat dieses Themenfeld aufgegriffen und entwickelt auf der Basis der schon laufenden vielfältigen Aktivitäten Strategien für nachhaltige Stadtentwicklung. Ein Baustein darin ist das High Tech Strategie (HTS)-Zukunftsprojekt „Die CO_2-neutrale, energieeffiziente und klimaangepasste Stadt". In diesem Projekt sind die Leitlinien der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie

(Generationengerechtigkeit, Lebensqualität, internationale Verantwortung und sozialer Zusammenhalt) miteinander verbunden. Wollen wir unsere Lebensgrundlagen erhalten, müssen unsere Entscheidungen unter den Gesichtspunkten Wirtschaft, Umwelt und Soziales dauerhaft tragfähig sein. Die vielfältigen Herausforderungen und ihre möglichen Folgen benötigen deshalb langfristige Handlungsstrategien und übergreifende integrierte Ansätze.

Das Zukunftsprojekt „CO_2-neutrale, energieeffiziente und klimaangepasste Stadt" führt verschiedene forschungs- und technologiepolitische Initiativen im Kontext gesellschafts-, wirtschafts- und umweltpolitischer Vorhaben und deren Umsetzung zusammen. Die Aktivitäten setzen auf eine breite Beteiligung gesellschaftlicher Akteure. Innerhalb der Bundesregierung teilen sich das BMVBS und das BMBF die Federführung für dieses Zukunftsprojekt. Außerdem beteiligt sind das BMWi und BMU.

2. Ziel des Zukunftsprojektes

Die Bundesregierung will für die Menschen in unseren Städten eine lebenswerte Zukunft schaffen. Dafür muss insbesondere in den Handlungsfeldern Bau/Wohnen, Energieversorgung, Flächennutzung und im Verkehrsbereich nachhaltig eine klimaneutrale und -angepasste Infrastruktur geschaffen werden. Die sie beratende Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft hat 2010/2011 eine Vision nachhaltiger und lebenswerter Städte entwickelt. Mit dem breit angelegten Zukunftsprojekt „CO_2-neutrale, energieeffiziente und klimaangepasste Stadt" der Hightech-Strategie wollen Bundesregierung, Wirtschaft und Wissenschaft gemeinsam die Entwicklung und den Einsatz neuer Technologien und Konzepte im städtischen Kontext in Deutschland fördern und diese zugleich für den Export in internationale Wachstumsregionen mit hohen Urbanisierungstendenzen reif machen.

Die Vision: Städte werden Energie und Ressourcen künftig effizienter nutzen und aus erneuerbaren Energien dezentral versorgt. Der Wandel gelingt, wenn die energetische Modernisierung von Gebäuden, Verkehr und Produktionsanlagen sowie der Ausbau von intelligenten Energienetzen gleichzeitig vorangetrieben wird, Städte Resilienz für die Folgen des Klimawandels entwickeln können und dabei das regionale Umfeld der Städte und die unterschiedlichen Stadt-Land-Beziehungen berücksichtigt werden.

Mit Unterstützung der Bundesregierung könnten schon 2020 die ersten Städte und Regionen CO_2 reduziert sein. Die verschiedenen Konzepte auf dem Weg zur CO_2-Neutralität sollen in mehreren Modellstädten überprüft werden und mit den auf dieser Grundlage erarbeiteten Erkenntnissen im folgenden Zeitraum 2020+ auf CO_2-Neutralität weiter entwickelt werden.

Schon jetzt setzt sich die Bundesregierung für die Modernisierung deutscher Städte ambitionierte Ziele, die Bestandteil ihres integrierten übergreifenden Energiekonzeptes und weiterer Strategien sind, unter anderem:

– Verdopplung der energetischen Sanierungsrate von jährlich etwa 1 Prozent auf 2 Prozent
– Reduzierung des Wärmebedarfs um 20 Prozent bis 2020
– Minderung des Primärenergiebedarfs im Gebäudebereich um 80 Prozent bis 2050
– Senkung des Energiebedarfs für die urbane Produktion um 25 Prozent bis 2020
– Steigerung des Anteils von erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauchauf 18 Prozent in 2020 und 60 Prozent im Jahr 2050
– Reduzierung der Flächeninanspruchnahme auf 30 ha pro Tag bis 2020
– eine Million Elektrofahrzeuge in Deutschland bis 2020[1] und sechs Millionen bis 2030
– Stärkung des Einsatzes erneuerbarer Energien und innovativer Techniken im Gebäudebereich
– Ausbau der Energieforschung

3. Handlungslinien zur Umsetzung:

a) Aktivitäten der Bundesregierung

Die einzelnen Ressorts unterstützen die zentralen Rahmenvorgaben für Klimaschutz, Klimaanpassung und für ein Zeitalter der regenerativen Energien mit einer Vielzahl von Aktivitäten. Das Zukunftsprojekt setzt auf einen übergreifenden Ansatz, der unterschiedliche Aktionsfelder und Initiativen miteinander vernetzt in den Bereichen: Gebäude und Wohnen, innerstädtische Mobilität und Verkehr, urbanes Gewerbe und Produktion, Energieversorgung und -management, Stadtraum und -struktur.

Die Transformation hin zu nachhaltigen Städten kann nur dann erfolgreich sein, wenn sie von allen Beteiligten – Politik, Forschung, Industrie und Gesellschaft – getragen wird. Die Städte von morgen können nur teilweise mit den Produkten, Werkzeugen und Prozessen von heute geplant und (um)gebaut werden. Dafür bedarf es eines Paradigmenwechsels, der nicht nur neue Technologien, sondern auch neue Akteursbeziehungen, Geschäftsmodelle und Schlüsselinnovationen bereithält und anwendet. Der Dialog mit den Bürgern wird eine neue Bedeutung bekommen: So muss die technische Entwicklung und Umsetzung von Infrastrukturprojekten im permanenten Dialog mit den Betroffenen gestaltet werden. Darüber hinaus muss der Bürger als Gebäudeeigentümer für das Initiieren und Tragen von privatwirtschaftlichen Bau- und Sanierungsprojekten gewonnen und dabei unterstützt werden. So wird die Synchronisierung von technik-, prozess- und praxisorientierten Handlungsfeldern zwischen der kleinsten Einheit der Stadt, dem Gebäude, und der übergreifenden Infrastruktur zur Energieversorgung und Klimaanpassung mit gesellschaftsorientierten Bedarfsfeldern gewährleistet.

[1] Ausführliches dazu im Aktionsplan „Nachhaltige Mobilität".

3.1 Übergreifende integrierte Handlungsansätze

Die Beschlüsse zur Energiewende vom 6. Juni 2011 eröffnen unseren Städten eine langfristig verlässliche Perspektive. Dazu gehört, dass Energie effizienter genutzt wird und fossile Energieträger – deren Verbrennung CO_2 freisetzt – zugunsten regenerativer Energien zurückgedrängt werden. Zudem hat die Bundesregierung am 31. August 2011 einen mit den Ländern abgestimmten Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel vorgelegt, der zugleich auch Rahmen für andere Akteure setzt. Dabei werden die Kommunen als wichtige Akteure bei der Anpassung an den Klimawandel hervor gehoben, da viele Folgen des Klimawandels lokale Wirkungen zeigen und daher viele Maßnahmen zur Anpassung mit und in den Kommunen entwickelt und umgesetzt werden müssen.

Die Nationale Klimaschutzinitiative setzt wichtige Anreize für Kommunen, Verbraucher und die Wirtschaft, um die Potenziale zur Emissionsminderung kosteneffizient und breitenwirksam zu erschließen. Im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative fördert die Kommunalrichtlinie Städte, Gemeinden und Landkreise im Aufbau eines umfassenden Klimaschutzes durch Klimaschutzkonzepte, Klimaschutzmanager sowie im Einsatz energieeffizienter Technologien. Ausgewählte Vorreiterkommunen, die ihre Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 um 95 Prozent senken wollen, werden von der Bundesregierung mit dem „Masterplan 100 Prozent Klimaschutz“ gefördert und wissenschaftlich begleitet. Gesellschaft, Wirtschaft, Wissenschaft und Politik werden auf dem Weg zur neuen Infrastruktur in Bezug auf Energie und Flächennutzung sowie neuen Gebäude- und Verkehrsgenerationen und damit zur Null-Emissions-Stadt mitgenommen und dabei unterstützt, „CO_2-arme Lebensstile“ zu entwickeln. Dabei stimmen beispielhafte Modellvorhaben der „Zukunft Bau“ Initiative, die Gesellschaft ein auf zukünftige Lebensveränderungen im Bau- und Verkehrsbereich. Sie zeigen anschaulich, dass Nachhaltigkeit in diesen zwei zentralen Lebensbereichen kein Verzicht auf Komfort bedeutet. Das nachhaltige Planen, Bauen und Nutzen von Gebäuden und baulichen Anlagen sind auch ein wichtiges Anliegen des derzeit erarbeiteten Nationalen Ressourceneffizienzprogramms.

Die Nationale Klimaschutzinitiative fördert Kommunen dabei, die Klimaanpassung als Teil der kommunalen Klimaschutzkonzepte gezielt anzugehen. Ergänzend werden staatliche und nicht-staatliche Akteure durch die “Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel“ unterstützt.

Mit dem 6. Energieforschungsprogramm ergänzt die Bundesregierung ihre Energie- und Klimapolitik durch einen neuen strategischen Ansatz. Er setzt auf die verbesserte Förderung von Forschung, Entwicklung und Demonstration zukunftsfähiger Energietechnologien als wichtigen Beitrag zum Umbau der Energieversorgung.

3.2 Gebäude und Wohnen

Ein Großteil der CO_2-Emissionen von Gebäuden lassen sich mit heute verfügbarer Technik für Heizung und Dämmung vermeiden, wenn auch noch nicht immer zu wirtschaftlich vertretbaren Bedingungen. Um ihre ambitionierten Klimaschutz- und Effizienzziele bis 2020/2050 zu erreichen, hat die Bundesregierung für den Bereich Bauen, Wohnen und Stadtentwicklung einen „Strategie-Dialog“ begonnen. Auf dessen Grundlage wird für den Gebäudebestand ein langfristiger Sanierungsfahrplan erarbeitet, der unter Beachtung des Wirtschaftlichkeitsgebots einen Orientierungsrahmen für den Sanierungsprozess bis 2050 setzen wird.

Die Bundesregierung wird für ihre künftigen Neubauten und bei bestehenden Liegenschaften eine Vorbildfunktion bei der Reduzierung des Energieverbrauchs einnehmen. So wird ein energetischer Sanierungsfahrplan für Bundesgebäude mit dem Ziel erarbeitet, den Wärmebedarf der Bundesgebäude bis 2020 um 20 Prozent (Bezugsjahr 2010) zu reduzieren und bis 2050 einen nahezu klimaneutralen öffentlichen Gebäudebestand zu erreichen. Alle Neubauten des Bundes werden ab 2012 nach „Niedrigstenergiegebäude-Standard“ errichtet (gemäß EU-Gebäuderichtlinie; konkrete Definition steht noch aus). Die Bundesregierung fördert Forschung und Entwicklung für die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien und für mehr Energieeffizienz im Gebäudebereich und neue Gebäudegenerationen. Von innovativen Techniken über neue Materialien wird das Bauen der Zukunft, der Generation von Null- und Plus-Energiehäusern gefördert und praxisorientiert im Verbund mit Wirtschaft und Wissenschaft unterstützt.

Mit der Einführung des Leitfadens und des Bewertungssystems „Nachhaltiges Bauen“ hat die Bundesregierung wichtige Weichen für die Liegenschaften des Bundes gestellt. Die ganzheitliche Optimierung von Energie- und Stoffströmen sowie der Wirtschaftlichkeit wird angestrebt. Mit dem Kriteriensteckbrief „Widerstandsfähigkeit gegen Naturgefahren“ wird geprüft, ob die Gebäude an die Folgen des Klimawandels – insbesondere hinsichtlich Extremwetterereignisse – anzupassen sind.

Die Bundesregierung baut darüber hinaus die Nutzung erneuerbarer Energien (Wärmeversorgung) in Bundesgebäuden aus. Öffentliche Gebäude sollen für die Nutzung Erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung ebenfalls eine Vorbildfunktion ausüben. Die für Neubauten bestehende Pflicht des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) zur Nutzung Erneuerbarer Energien wurde gesetzlich auf öffentliche Bestandsgebäude ausgedehnt (Nichtwohngebäude). Die Verpflichtung gilt im Falle der grundlegenden Renovierung von öffentlichen Gebäuden, die im Eigentum der öffentlichen Hand stehen oder die künftig von der öffentlichen Hand gepachtet oder angemietet werden, sofern die Mehrkosten nicht erheblich sind.

Die Bundesregierung unterstützt mit dem KfW-Förderprogramm „Energetische Stadtsanierung“ die Senkung des Wärmebedarfs im Quartier. Die energieeffiziente Sanierung bzw. Errichtung von Einzelgebäuden fördert die Bundesregierung über die KfW-Programme zum energieeffizienten Bauen und Sanieren im Rahmen des CO_2-Gebäudesanierungsprogramms.

Mit dieser Förderung wird schon bis zu 50 Prozent der neu errichteten Wohngebäude nach besserem Standard errichtet, als die Energieeinsparverordnung 2009 vorschreibt.

Mit Modellprojekten fördert die Bundesregierung die Verbreitung energetisch differenzierter Mietspiegel. Entsprechende Mietspiegel erhöhen die Markttransparenz und werden weitere Anreize zur energetischen Sanierung von Gebäuden setzen.

3.3 Urbanes Gewerbe und Produktion

Gewerbe und die Produktion werden beim energetischen und klimagerechten Umbau der Städte nicht zurückstehen. Höhere Rohstoff- und Energiepreise sowie CO_2-Zertifikate setzen einen positiven Anreiz zu mehr Effizienz und der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien. Werden Abwärme, Abfälle, Abwasser und Emissionen auch in ihrem Zusammenhang betrachtet, lassen sich durch ganzheitliche Optimierung Synergieeffekte für eine nachhaltige Stadtentwicklung erschließen.

3.4 Innerstädtische Mobilität

Das Ziel der CO_2-Neutralität wird den Verkehr in den Städten erheblich verändern. Hierzu trägt u. a. auch die Erforschung der Synergieeffekte von E-Häusern mit E-Mobilität, nach dem Motto: „Mein Haus meine Tankstelle!“ bei, wodurch die Akzeptanz gegenüber diesen beiden neuen Generationen von Häusern und Autos erhöht und Synergieeffekte zwischen beiden Bereichen geschaffen werden sollen. Deshalb fördert die Bundesregierung mit dem Programm „IKT für Elektromobilität“ und mit Modellvorhaben „Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität“ Innovationen in diesem Bereich. Das Effizienzhaus Plus erzeugt innerhalb eines Jahres mehr Energie als es für sich und seine Elektrofahrzeuge benötigt.[2]

3.5 Energieversorgung und -management[3]

Städte und Kommunen haben eine zentrale Rolle beim Umbau des Energiesystems. Sie setzen Ziele und Rahmenbedingungen, steuern die effiziente Transformation, motivieren Anbieter und Verbraucher und sorgen für die Infrastruktur des künftig intelligenten Energiesystems. Ein steigender Anteil von KWK-Anlagen und großteils fluktuierenden erneuerbaren Energien wird dezentral in die Stromnetze eingespeist. Zur Integration dieser Energieanlagen und zur Sicherung der Versorgung ist ein intelligentes Gesamtsystem erforderlich unter Nutzung von Lastmanagement, überregionalem Ausgleich und Speichern. Dabei werden mittel- bis langfristig neue Strukturen aufgebaut. Sie müssen offen sein für heute noch nicht vollständig absehbare technologische und städtische Entwicklungen.

Der Ausbau der dezentralen KWK-Anlagen und die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien (Kälte- und Wärmeversorgung, Strom) erfordert einen sicheren und erleichterten Zugang zu den Energiemärkten und -netzen sowie Investitionssicherheit für die Investoren und Betreiber. Die dafür erforderlichen Rahmenbedingungen werden insbesondere durch das KWK-Gesetz, das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sowie Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) gegeben.

Der angestrebte Umbau der Energieversorgung für das Zeitalter der erneuerbaren Energien erfordert die Entwicklung der lokalen und regionalen Strom-, Wärme- und Kälte- sowie der Gasnetze hin zu intelligenten Übertragungs- und Verteilungsnetzen, den „Smart Grids“, und die Integration von Speichern. Das Energiesystem muss insgesamt an die Anforderungen einer auf regenerativen Energien basierenden Energieversorgung angepasst werden. Regionale Energiekonzepte bilden dabei eine Grundlage. Hierzu sollen Modellvorhaben durchgeführt werden.

Auf Quartiersebene fördert die Bundesregierung im Rahmen ihres 6. Energieforschungsprogramms innovative, lokal ausgerichtete Lösungen, um die erforderlichen Transformationsprozesse in städtischen Energieversorgungsstrukturen zu beschleunigen. Schwerpunkte sind konkrete Umsetzungsmaßnahmen zur Sanierung des Gebäudebestandes und zur Anpassung der Energieinfrastruktur.

3.6 Stadtraum und -struktur

Die Emission von Treibhausgasen, die Ressourceneffizienz einer Stadt, aber auch der Lebenswert für ihre Bewohner hängt stark davon ab, wie städtische Flächen genutzt werden. Entscheidend sind die Bauweise und Struktur von Siedlungen, die Nutzung der Gebäude, der siedlungsbedingte Verkehr sowie insgesamt das Verhältnis von verdichteten Zonen und Freiraum in der Stadt. Deshalb unterstützt der Bund die Innenentwicklung der Städte und Gemeinden. Wichtige Instrumente dafür sind das „Weißbuch Innenstadt“ und seine Umsetzung, etwa im Forschungsfeld „Innovationen für Innenstädte“, sowie die Programme der Städtebauförderung, mit denen unter anderem Stadt- und Ortsteilzentren gestärkt oder innerstädtische Brachen revitalisiert werden, um kompakte Siedlungsstrukturen mit kurzen Wegen und einer attraktiven Nutzungsmischung zu unterstützen. Lebenswerte Städte erfordern andererseits innerstädtische naturnahe Flächen, Parks, Freiflächen, Rückzugsräume für Menschen und Tier, die auch eine Antwort auf den Klimawandel und seine Folgen darstellen, etwa hinsichtlich des Umgangs mit Extremwetterereignissen, allem voran Starkregen und Hitzeüberlastungen in der Stadt. In diesem Kontext kann auf der Grundlage eines städtebaulichen Entwicklungskonzepts die Revitalisierung von Brachen in Form von Grünflächen sinnvoll sein, die neben ihrer Naherholungsfunktion auch als Kaltluftschneisen oder Retentionsflächen dienen und damit die Beziehung von verdichtet bebauten Flächen und unversiegelten Freiflächen in der Stadt neu definieren. Raumentwicklungsstrategien und Modellvorhaben, die die Möglichkeiten untersuchen, mittel- und langfristig mit verändertem Klima umzugehen, runden das Bild ab.

---

[2] Das Zukunftsprojekt „nachhaltige Mobilität“ und die Forschungsinitiative Zukunft Bau beschäftigt sich mit dieser Vision.

[3] Ausführliches hierzu im Aktionsfeld „Intelligenter Umbau der Energieversorgung“.

3.7 Über den Tellerrand: Städte international

Der Klimawandel macht an keiner Grenze halt. Deswegen ist es selbstverständlich, dass sich die Bundesregierung international einbringt. Der Ausbau erneuerbarer Energien sowie die Erhöhung der Energie- und Ressourceneffizienz lassen sich nicht nur in einem Industrieland wie Deutschland realisieren, sondern angepasst auch in Schwellen- und Entwicklungsländern. Die Bundesregierung will in Demonstrationsprojekten zeigen, wie Konzepte für die Vermeidung und Anpassung an den Klimawandel in Städten überall auf der Welt funktionieren können. Innovationen und Lösungen, die für den Typus der europäischen Stadt erforscht, konzipiert, entwickelt und umgesetzt werden, bieten mittelfristig ebenso in anderen Ländern mit stärker wachsenden Städten neue Perspektiven. Dies eröffnet Märkte von immenser Bedeutung. Deutschland kann hier zum international beachteten und erfolgreichen Leitanbieter von effizienten Systemlösungen für nachhaltige Stadtentwicklung werden. Durch geeignete politische Flankierung im Rahmen der „Exportinitiative Energieeffizienz“ und der „Exportinitiative Erneuerbare Energien“ leistet die Bundesregierung einen wichtigen Beitrag dazu. Im Rahmen der Initiative „Zukunft Bau“ wird erfolgreich auf international anerkannten Konferenzen wie der Weltnachhaltigkeitskonferenz für Innovationen im Gebäudebereich „Made in Germany“ geworben. Die Bundesregierung beteiligt sich auch an der Forschungsinitiative der internationalen Energieagentur (IEA) zur Energieeffizienz in Gebäuden und Kommunen (ECBCS) sowie an dem europäischen Strategischen Energietechnologie (SET)-Plan.

b) Beiträge der Wirtschaft

Die Wirtschaft hat sich dem Thema der klimaneutralen Stadt bereits in vielfältiger Weise angenommen. Beispiele sind hier der bereits breit angelaufene Umbau der Energieversorgung sowie die Anwendung neuer Technologien für den Bau energieeffizienter Gebäude und Infrastruktur. Wachsende Märke im Inland und weltweit wirken als starke Motivation. Langfristige Innovationsstrategien geben der dafür essentiellen Forschung einen deutlichen Schub. Die deutsche Wirtschaft rechnet mit einem dynamischen Wachstum von Städten. Damit sind nach eigenen Schätzungen Infrastrukturinvestitionen in einem Wert von weltweit rund 300 Milliarden Euro jährlich verbunden.

c) Beiträge der Wissenschaft

Für angewandte Forschung spielt das strategische Zukunftsfeld der Stadt eine herausragende Rolle. Die wissenschaftlichen Anstrengungen der vergangenen Jahre sind eine wichtige Voraussetzung für den zügigen energetischen und klimagerechten Umbau unserer Städte. Urbane Räume und deren klimaangepasster und energieeffizienter Umbau sind Leitthemen der aktuellen Forschung und der strategischen Vision. Die Forschungsunion hat hier die Vision der „Morgenstadt“ entwickelt. Ein Beispiel für konkrete Projekte in diesem Feld ist etwa der hybride Stadtspeicher der Fraunhofer-Gesellschaft für die verlustarme Erzeugung, Verteilung und Nutzung elektrischer Energie. Die Helmholtz-Gemeinschaft trägt ihrerseits etwa zur Planung von Metropolregionen mit den Daten des Climate Service Centers (CSC) bei. Für die Leibniz-Gemeinschaft ist unter anderem das Rheinisch-westfälische Institut für Wirtschaftsforschung zu nennen, das den Verbrauch privater Haushalte erhebt, um die Energieeffizienz zu erhöhen. Die Mitgliedsinstitute des Forschungsverbunds Erneuerbare Energien (FVEE) erforschen und entwickeln Techniken für erneuerbare Energien und deren Integration in die Energiesysteme (z. B. Energiespeicher und intelligente Netze) und damit auch für einen klimafreundlichen Umbau der Städte.

d) Beiträge weiterer Akteure

Neben der Bundesregierung, der Wirtschaft und der Wissenschaft leisten auch weitere Akteure ihren Beitrag zur erfolgreichen Umsetzung des Ziels der CO_2-neutralen Stadt. Hier sind neben den zahlreichen Programmen der Bundesländer und der Europäischen Union auch die vielen Bürger zu nennen, die Städte und Regionen bei der nachhaltigen Produktion und Verwendung von Energie aktiv unterstützen.

4. Weiteres Vorgehen

Mit der Herausforderung der CO_2-neutralen, energieeffizienten und klimaangepassten Stadt als einem der wichtigsten politischen Zukunftsthemen haben sich die fach-, innovations- und forschungspolitisch zuständigen Ressorts wie das BMVBS, das BMBF, das BMU sowie das BMWi schon umfassend mit Konzepten, Programmen und Förderinitiativen auseinandergesetzt. Der damit bereits heute verfügbare Fundus an vielfältigen Erkenntnissen und Problemlösungen für Teilaspekte dieser komplexen Materie auf den verschiedensten Handlungs- und Erkenntnisebenen ist beeindruckend. Mit der Hightech-Strategie werden diese verschiedenen Pfade aufgegriffen und zusammengeführt.

Die Bundesregierung startet unter Berücksichtigung der schon laufenden und eingeleiteten Maßnahmen zeitnah den Umsetzungs-Prozess, der u. a. die im 6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung beschlossenen ressortübergreifenden Förderinitiativen in den Bereichen „Netze“ und „Solares Bauen – energieeffiziente Stadt“ sowie weitere relevante Projekte und Initiativen in diesem Bereich einschließt.

5. Finanzbudget

Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 560 Mio. Euro vorgesehen.[4, 5]

[4] Das ausgewiesene Budget enthält Mittel aus dem Energie- und Klimafonds, siehe Einleitung.

[5] Zur Umsetzung dieses Zukunftsprojekts leisten darüber hinaus auch Maßnahmen einen Beitrag, die aus dem Energieforschungsprogramm (siehe Zukunftsprojekt „Intelligenter Umbau der Energieversorgung“) finanziert werden.

(2) Nachwachsende Rohstoffe als Alternative zum Öl

1. Einführung

Fossile Rohstoffe wie Kohle, Öl und Gas haben die industrielle Revolution ermöglicht und prägen als Energieträger und Rohstofflieferant unsere heutige Wirtschaft maßgeblich. Viele der Selbstverständlichkeiten unseres modernen Lebens basieren auf ihnen – neben der sicheren Energieversorgung u. a. der motorisierte (Individual-) Verkehr, die meisten verfügbaren Kunststoffe und eine Vielzahl anderer Verbrauchsprodukte bis hin zur medizinische Versorgung. Doch fossile Rohstoffe sind endlich und ihre Nutzung bringt klimaschädliche Auswirkungen mit sich. Gerade mit Blick auf zukünftige Generationen ist es daher erforderlich, neue Konzepte zu entwickeln, die den Verbrauch fossiler Rohstoffe ergänzen oder ersetzen können. Ersatz durch regenerative Energiequellen und Rohstoffe muss gefunden und implementiert werden.

Eine wichtige Rolle im Ersatz der fossilen Rohstoffe kommt dabei den nachwachsenden Rohstoffen zu. Sie lassen sich sowohl energetisch als auch stofflich nutzen. Sie sind wertvoller Bestandteil eines regenerativen Energiemixes, da sie sich lagern lassen und damit vergleichbar sicher als Regelenergiequelle einsetzbar sind. Aber der fossile Rohstoff Erdöl wird nicht nur als Energieträger genutzt, sondern ist auch ein wichtiger Ausgangsstoff für industrielle Nutzungen, speziell in der chemischen Industrie. Der größte Teil der verarbeiteten Grundchemikalien wird aus Erdöl gewonnen. So wird es zum Ausgangsstoff für viele Güter, von Lacken zu Tensiden in Reinigungsmittel bis zum allgegenwärtigen Kunststoff. In der stofflichen Nutzung sind nachwachsende Rohstoffe eine der wenigen Alternativen zum Erdöl. Damit kommt ihnen eine Schlüsselstellung auf dem Weg zu einer bio-basierten Ökonomie zu.

Es steht außer Frage, dass der Strukturwandel zu einer bio-basierten Wirtschaft nicht in einer Verknappung von Lebensmitteln resultieren darf, welche den sozial und wirtschaftlich Schwächsten dieser Welt am ersten schaden würde. Ebenfalls muss verhindert werden, dass natürliche Lebensräume, z. B. durch die Rodung von Regenwaldflächen für die agrarische Nutzung, degradiert oder zerstört werden.

Die Bundesregierung hat vor diesem Hintergrund in ihrer Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030 festgehalten: „Eine der größten globalen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts besteht darin, in Zeiten des Klimawandels eine wachsende Weltbevölkerung nachhaltig mit ausreichend Nahrungsmitteln und zugleich mit nachwachsenden Rohstoffen für die stofflich-industrielle und energetische Nutzung zu versorgen."

Auch die Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft sieht es als zentrale Aufgabe, nachwachsende Energiequellen und Rohstoffe zu erschließen und dabei den Grundsatz zu wahren, das große Reservoir der Natur bei ihrer Nutzung zu erhalten.

2. Ziel des Zukunftsprojekts Nachwachsende Rohstoffe als Alternative zum Öl

Das Zukunftsprojekt zielt darauf ab, unter Wahrung der Ziele einer gesicherten Welternährung und der Nachhaltigkeit in ökologischer, sozialer und ökonomischer Sicht

- bis 2030 Technologien zu erschließen und Rahmenbedingungen zu schaffen, um in erheblichem Maße Biomasse-basierte Ausgangschemikalien für die bereits bestehenden und für neue industrielle Anwendungen herstellen zu können;
- Biokraftstoffe und entsprechende Nachhaltigkeitsregelungen dahingehend weiterzuentwickeln, dass bei ihrer Erzeugung Konkurrenzen beispielsweise zur Nahrungsmittelproduktion und unerwünschte Landnutzungsänderungen weitgehend vermieden werden;
- Potenziale nachwachsender Rohstoffe zum Klima- und Umweltschutz und zur Einsparung fossiler Ressourcen umfassend zu erschließen und zu nutzen;
- die heimische Rohstoffbasis sowie Wachstum und Beschäftigung über den Ausbau der bio-basierten Wirtschaft zu stärken.

Nach Analyse des IPCC kann das globale technische Potenzial der Bioenergie im Jahr 2050 theoretisch 500 Exajoule pro Jahr erreichen, soviel wie der gesamte Primärenergieverbrauch weltweit im Jahr 2008 (492 EJ). Die Autoren sehen dabei eine globale Produktion von 100 bis 300 EJ als praktisch erreichbar an. Die tatsächliche Realisierung ist abhängig von Anreizen und Leitplanken, die die Politik der einzelnen Länder der Welt formulieren wird. Nach Schätzungen ist in Deutschland eine Verdoppelung des Bioenergieanteils bis 2020 möglich. Das Zukunftsprojekt zielt darauf ab, diese Potenziale zu nutzen.

Das Zukunftsprojekt „Nachwachsende Rohstoffe als Alternative zum Öl" wird gemeinschaftlich von verschiedenen Ministerien vorangetrieben: BMELV und BMBF koordinieren das Zukunftsprojekt. BMU, BMWi sowie BMZ beteiligen sich an der Umsetzung.

3. Handlungslinien zur Umsetzung

a) *Aktivitäten der Bundesregierung*

Das Zukunftsprojekt „Nachwachsende Rohstoffe als Alternative zum Öl" steht im Einklang mit der Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030 der Bundesregierung. Es orientiert sich an den folgenden Handlungslinien:

Steigerung der Biomassenutzung auf nachhaltige Weise, die nicht zu Lasten der Nahrungsmittelproduktion geht

Voraussetzung für eine nachhaltige Nutzung nachwachsender Rohstoffe ist, dass eine Konkurrenz um Ressourcen (Land, Wasser, Energie, Arbeitskraft) zur Nahrungsproduktion und für andere Ökosystemdienstleistungen so weit wie möglich vermieden wird.

Um dies zu gewährleisten, gilt es zum einen, die Biomasseerträge auf existierenden Flächen nachhaltig zu stei-

gern, z. B. durch Zuchtoptimierung und effizientes Land- und Ressourcenmanagement, und zum anderen, verstärkt Konzepte zu entwickeln, um Biomasse zu nutzen, die als Nahrung nicht geeignet ist, wie z. B. landwirtschaftliche Nebenprodukte, Reststoffe, etc., und die nicht bereits anderweitig genutzt wird. Kaskadennutzung wird dabei auch eine zentrale Rolle spielen. Weiterhin ist zu untersuchen, inwiefern Biomassepotenziale im energetischen Sektor gesteigert werden können, indem Optimierungen in anderen Sektoren stattfinden (effizientere Nutzung von Biomasse).

Es sind Forschungsnetzwerke aufzubauen, die alle Aspekte von der Erzeugung des Rohstoffes über die Logistik bis hin zur Verwendung abdecken und den Akteuren grundlegende Informationen hierzu bereitstellen können.

Die Verbraucheraufklärung soll weiter verbessert werden: Die Vermittlung von allgemeinem Wissen, detaillierten Informationen und anschaulichen Bildern zum Beitrag nachwachsender Rohstoffe beim Aufbau einer vom Öl unabhängigen Gesellschaft fördert die Akzeptanz beim Verbraucher und somit den Absatz und die Verwendung von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen.

Etablierung neuer Prozesse der stofflichen Nutzung von Biomasse: Bioraffineriekonzepte

Es gilt, neue Verfahren zu entwickeln und miteinander zu verknüpfen (Kaskaden- und Koppelnutzung), um den begrenzt verfügbaren Rohstoff Biomasse effizient und so nachhaltig wie möglich zu verwerten, ohne dass die Nahrungsmittelversorgung eingeschränkt wird. In neuen Bioraffinerien müssen über verschiedene Umwandlungsprozesse Chemikalien, Werkstoffe, Energie und andere Produkte unter möglichst vollständiger Nutzung aller Biomassekomponenten erzeugt werden können. Dies kann eine weitgehend abfallfreie Verwertung der begrenzt verfügbaren Biomasse gewährleisten. Nach Einschätzung des BioÖkonomierates ist „das Potenzial der Biomasse […] heute bei Weitem noch nicht vollständig erschlossen. Insbesondere die Rohstoff- und Energieeffizienz der Verfahren sowie die Kopplung mit der stofflichen Nutzung (chemische Industrie, Bau- und Dämmstoff-, Textil-, Papier- und holzverarbeitende Industrie) und die Kaskadennutzung bieten noch viele Möglichkeiten. Die Entwicklung und Umsetzung von integrativen Gesamtkonzepten für die energetische und stoffliche Nutzung von Pflanzen (Bioraffinerie-Konzepte) sollte deshalb weiter gefördert werden.“

Ähnlich wie heutige Erdölraffinerien verschiedene Produkte wie Benzin, Heizöl sowie Grundstoffe für Chemikalien und Kunststoffe aus Erdöl erzeugen, müssen künftig Bioraffinerien in der Lage sein, aus Biomasse verschiedenste Produkte herzustellen. Um dieses Ziel möglichst rasch zu verwirklichen, sind Anstrengungen zur Erforschung und Entwicklung dafür notwendiger Verfahren und deren Implementierung in bestehende Prozesse erforderlich. Im Rahmen der Arbeitsgruppe „Bioraffinerie“ erarbeitet eine Expertengruppe von Wissenschaftlern und Wirtschaftsvertretern in Zusammenarbeit mit den Federführern BMBF und BMELV sowie den beteiligten Ressorts BMWi und BMU verschiedene Bewertungsoptionen für komplexe Biomassekonversionsanlagen. Die „Roadmap Bioraffinerien“ soll 2012 fertiggestellt werden. Sie wird die Handlungsmöglichkeiten und den Handlungsbedarf anhand einer genauen Analyse der technischen, ökonomischen und ökologischen Gegebenheiten skizzieren und dabei Wege zu mehr Ressourceneffizienz bei der Biomassenutzung aufzeigen.

Beispielhaft ist der Aufbau eines Bioraffinerie-Forschungszentrums in Leuna (Sachsen-Anhalt). Das sogenannte Chemisch-Biotechnologische-Prozesszentrum (CBP) soll 2012 eröffnet werden. Insbesondere soll die Forschung des CBP zum Nachweis der technologischen und wirtschaftlichen Machbarkeit im Industriemaßstab allen offenstehen, die innovative biotechnologische Prozesse entwickeln und testen wollen. Insgesamt wird das Projekt mit 50 Mio. Euro an Fördermitteln von BMBF, BMELV, BMU sowie vom Land Sachsen-Anhalt unterstützt. Das CBP ist weiterhin Teil des prämierten SpitzenClusters BioEconomy und das sich auf die integrierte stoffliche und energetische Nutzung von Non-Food Biomasse zur Erzeugung von Werkstoffen, Chemikalien, Energieträgern und Produkten aus neuen Materialien konzentriert. Ein clusterübergreifendes Stoffstrommanagement sowie die Entwicklung, Skalierung und industrielle Umsetzung von Produktionsverfahren ermöglichen die Optimierung der Wertschöpfung aus Biomasse. Im Rahmen des Spitzencluster-Wettbewerbs werden vom BMBF 40 Mio. Euro zur Verfügung gestellt.

Forschungsförderung

Zentral für die Forschungsförderung ist die Umsetzung der Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030, für die insgesamt 2,4 Mrd. Euro für sechs Jahre vorgesehen sind. Das Zukunftsprojekt wird aus den Forschungsförderprogrammen in den Handlungsfeldern „Nachwachsende Rohstoffe industriell nutzen“ und „Energieträger auf Basis von Biomasse ausbauen“ direkt unterstützt. Aber auch die Förderung im Handlungsfeld „Weltweite Ernährung sichern“ trägt indirekt zum Zukunftsprojekt bei, da durch eine verbesserte Lebensmittelversorgung die Konkurrenzsituation um Biomasse entschärft werden soll.

Das BMBF fördert insbesondere Forschung und Entwicklung zur industriellen Biotechnologie, zur Pflanzenbiotechnologie, zur Welternährung und zu Bioraffinerie-Konzepten. Bereits angestoßene Maßnahmen sind u. a. „BioIndustrie2021“ (2006 bis 2013, 60 Mio. Euro Fördermittel), der Strategieprozess „Nächste Generation biotechnologischer Verfahren − Biotechnologie 2020+“ (Start 2010, bis zu 200 Mio. Euro Fördermittel über 10 bis 15 Jahre) und die „Innovationsinitiative industrielle Biotechnologie“ (jährliche Auswahlrunden 2011 bis 2015, insgesamt bis zu 100 Mio. Euro Fördermittel über 5 bis 10 Jahre), aber auch „Pflanzenbiotechnologie der Zukunft“ (2011 bis 2015, 50 Mio. Euro Fördermittel). Forschung speziell für die Bioenergie wird u. a. mit den Maßnahmen „BioEnergie 2021“ (BMBF, Laufzeit 2008 bis 2014, 50 Mio. Euro Fördermittel) und „Klimaeffiziente

Optimierung der energetischen Biomassenutzung“ (BMU, seit Okt. 2009) gefördert.

Das BMELV fördert die energetische und stoffliche Biomassenutzung im Förderprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“ mit rd. 60 Mio. Euro p. a. Zusätzlich wird mit den verfügbaren Mitteln aus dem Energie- und Klimafonds die Forschung zur effizienten und nachhaltigen Bereitstellung von Bioenergie sowie der Kombination mit anderen erneuerbaren Energien und der Einbindung in vorhandene Versorgungsstrukturen für Wärme und Strom unterstützt.

Neben dem „Nationalen Biomasseaktionsplan für Deutschland – Beitrag der Biomasse für eine nachhaltige Energieversorgung“ (2009) und dem „Aktionsplan der Bundesregierung zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe“ (2009) wurde vom BMELV das Aktionsprogramm „Energie für morgen – Chancen für ländliche Räume“ (2009) vorgelegt. Hier werden die Maßnahmen gebündelt, die auf die Steigerung von Produktion und Nutzung von Bioenergie vor Ort abzielen. Insbesondere von Bedeutung sind die Steigerung des Biomasseangebotes, die Verstärkung und der Ausbau der Wissensvermittlung, der Abbau technischer Hemmnisse, die Änderung rechtlicher Rahmenbedingungen und Investitionsanreize. Die Grundsätze des Aktionsprogramms stehen auch für die notwendigen Maßnahmen im Zukunftsprojekt.

Wissenschaftliche Politikberatung

Die Bundesregierung hat auf Empfehlung der Forschungsunion im Jahre 2009 den BioÖkonomierat eingerichtet. Der Rat hat eine Reihe von Berichten und Empfehlungen gegeben und u. a. im Juni 2011 ein Gutachten zur Priorisierung von Forschungsthemen veröffentlicht. In Zukunft wird die Arbeit sich noch stärker auf die Umsetzung der Nationalen Forschungsstrategie und auf die systemische Analyse der BioÖkonomie konzentrieren.

Rahmenbedingungen und Querschnittsthemen

Für Querschnittsaufgaben wie die Förderung von Unternehmensgründungen sowie kleinerer und mittlerer Unternehmen (KMU) stehen themenübergreifende Förderprogramme zu Verfügung. Für die Gründungsförderung sind insbesondere der High-Tech Gründerfonds und das EXIST-Programm (BMWi) sowie die „Gründungsoffensive Biotechnologie GO-Bio“ (BMBF) zu nennen, für die KMU-Förderung das „Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand ZIM“ (BMWi) sowie „KMU-innovativ“ (BMBF). In diesen Programmen können und werden bereits Projekte gefördert, die sich mit der Steigerung des Biomasseangebots oder mit dem Einsatz von biobasierten Materialien befassen.

b) Beiträge der Wirtschaft

Viele Firmen – sowohl KMU als auch Großkonzerne – haben die Notwendigkeit einer Änderung in der Ressourcennutzung und die dadurch gebotenen Chancen erkannt. Daher sind Wirtschaftsunternehmen in viele Forschungsprojekte eingebunden, sowohl öffentlich geförderte, teils mit erheblicher finanzieller Beteiligung, als auch in vollständiger Eigenfinanzierung und -verantwortung. So wurde z. B. in der dritten Förderrunde das Spitzencluster „BioEconomy“ ausgewählt, in dem über 100 Akteure, zum größten Teil Unternehmen aus Holzwirtschaft, Maschinen- und Anlagenbau, Chemie- und Kunststoffindustrie, Zellstoffindustrie und Bioenergiewirtschaft, eingebunden sind, die mindestens 40 Mio. Euro an Eigenbeteiligung beisteuern wollen.

Die DECHEMA-Fachgemeinschaft „Biotechnologie“ hat relevante Fachgremien, z. B. zur „Biotechnologie nachwachsender Rohstoffe“. In ProcessNet, eine Initiative von DECHEMA und VDI gibt es die Fachgemeinschaft „Sustainable Production, Energy and Resources“ mit mehreren relevanten Fachgruppen und temporären Arbeitskreisen, darunter unter anderem „Nachwachsende Rohstoffe für die chemische Industrie“ und „Bewertung der Nutzung nachwachsender Rohstoffe“. Auch Fachtagungen zum Themenkreis finden regelmäßig statt, so etwa die Tagung „Industrielle Nutzung nachwachsender Rohstoffe“ im Februar 2012, welche der Vernetzung und dem Ideenaustausch dienen.

In der Initiative „Aviation Initiative for Renewable Energy in Germany“ (AIREG) haben sich die 20 führenden deutschen Unternehmen der Luftfahrtbranche, Bioenergieproduzenten und Forschungseinrichtungen zusammengeschlossen mit dem Ziel, den Einsatz regenerativer Energien im Luftverkehr in Deutschland zu fördern (weitere Information im Abschnitt „Mobilität“).

c) Beiträge der Wissenschaft

Universitäten und Forschungsgemeinschaften sind in eine Vielzahl von Maßnahmen und Projekten involviert, häufig in leitender Funktion. So ist die Fraunhofer Gesellschaft z. B. Koordinator des Chemisch-Biologischen Prozesszentrums Leuna (s. o.). In der Fraunhofer-Gesellschaft werden diesem Zukunftsprojekt zugehörige Themen intensiv im Verbund „Life Science“ und in der „Allianz Energie“ betrachtet. Auch die Projektgruppe BioCat am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik (IGB) beschäftigt sich mit der Entwicklung katalytischer Verfahren und neuer Produkte für die Rohstoff- und Energieversorgung auf Basis nachwachsender Rohstoffe.

Gemeinsam haben das zur Helmholtz-Gemeinschaft gehörende Forschungszentrum Jülich, die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen, die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn und die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf das „Bioeconomy Science Center (BioSC)“ als disziplinübergreifendes integratives Kompetenzzentrum gegründet. In diesem arbeiten über 1 000 Mitarbeiter in den Forschungsschwerpunkten nachhaltige Pflanzenproduktion und Ressourcenschutz, Verfahrenstechnik nachwachsender Rohstoffe, molekulare und mikrobielle Konversion von Biomasse sowie Ökonomie und soziale Implikationen der BioÖkonomie. Zusätzlich tragen fünf Helmholtz-Zentren innerhalb des 2008 gegründeten Helmholtz-Verbundes „Sustainable Bioeconomy“ zur Entwicklung und Implementierung des Themas bei. Um diese Aktivitäten weiter zu stärken und

auszudehnen, plant die Helmholtz-Gemeinschaft die Einrichtung des Programms „BioÖkonomie“ für die nächste Phase der Programmorientierten Förderung. Weitere Aktivitäten sind im Programm „Erneuerbare Energien“ im Topic „Refining Biomass into chemical Energy“ zusammengefasst. Neue Möglichkeiten für die energetische Nutzung von Biomasse eröffnet beispielsweise das am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) mit Förderung der Bundesregierung und des Landes Baden-Württemberg entwickelte Bioliq-Verfahren, in welchem aus Rohstoffen, die nicht zur Nahrungsmittelproduktion verwendet werden, synthetische Kraftstoffe und Grundprodukte für die chemische Industrie hergestellt werden und für das zurzeit eine großtechnische Versuchsanlage errichtet wird. Auch an der Verwendung von Algen als potenziellem zukünftigen Ausgangsmaterial für die Gewinnung von Energie aus Biomasse wird in der Helmholtz-Gemeinschaft geforscht.

In der Max-Planck-Gesellschaft werden verstärkt grundlegende Forschungsarbeiten zur chemischen Umwandlung von Biomasse durchgeführt, etwa zur Lignocellulosespaltung für die Herstellung von Bioethanol, zur Entwicklung von Brennstoffzellen, die mit Biomasse betrieben werden, oder zur hydrothermalen Karbonisierung. Die Hydrolyse von Zellulose wird als wichtiger Ansatzpunkt für Bioraffineriekonzepte auf der Grundlage von Kohlenhydraten verfolgt. Im Fokus stehen auch Verfahren zur effizienten Biomassenutzung aus Rest- und Abfallströmen. Wichtige zukünftige Beiträge zur Speicherung von aus Biomasse gewonnener Energie wird das sich im Aufbau befindende Max-Planck-Institut für chemische Energiekonversion liefern.

Am Leibniz-Institut für Katalyse arbeiten Forscher unter anderem an einer effizienten Veredlung nachwachsender Rohstoffe zu interessanten Produkten des Non-Food-Bereiches, die zur chemischen Synthese konkurrenzfähig ist. Das Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel (Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft) hat einen Schwerpunkt in der Erarbeitung ökonomischer Analysen und Bewertungen von Bioenergie. Im Wissenschaftscampus Halle für „Pflanzenbasierte BioÖkonomie“, im März 2011 gegründet, arbeiten drei Leibniz-Institute (IPB, IPK und IAMO) und die naturwissenschaftlichen Fakultäten der Martin-Luther-Universität zusammen.

Die Initiative SusChem-D, ein Zusammenschluss aus GDCh, DECHEMA, DGMK und VCI − also eine Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft − erarbeitete schon im Jahr 2006 die „FuE-Strategie Chemie und Biotechnologie für gesellschaftliche Bedürfnisse − Nationaler Implementierungsplan der europäischen Technologieplattform Sustainable Chemistry (SusChem)“. In einer teils BMBF-finanzierten Maßnahme hilft sie deutschen Antragstellern bei der Bewerbung um EU-Fördergelder für Projekte im Bereich nachhaltige Chemie. Arbeitskreise der GDCh, DECHEMA, DGMK und VCI stellten 2008 das Positionspapier „Einsatz nachwachsender Rohstoffe in der chemischen Industrie“ und 2010 das Positionspapier „Rohstoffbasis im Wandel“ vor.

d) Beiträge weiterer Akteure

Die BioÖkonomie nimmt im neuen Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizon 2020“ der EU einen wichtigen Platz ein. Die europäische Kooperation wird verstärkt angegangen. Über das ERA-Net Industrielle Biotechnologie (deutsche Partner: BMELV/FNR, BMBF/PtJ und Land Sachsen, ca. 7 Mio. Euro deutsche Projektfördermittel pro Auswahlrunde) und die Maßnahme PLANT-KBBE[6] (BMBF, 2009 bis 2014, 19 Mio. Euro deutscher Anteil) werden bereits gezielt internationale Projekte, welche diesem Zukunftsprojekt zugeordnet werden können, gefördert.

Mitte 2011 erfolgte eine Bekanntmachung des BMBF und BMELV zum FACCE Knowledge Hub. Dieses Instrument der europäischen Joint Programming Initiative on Agriculture, Food Security and Climate Change (JPI-FACCE) soll die transnationale Kooperation und Kommunikation führender wissenschaftlicher Arbeitsgruppen in diesem Feld verstärken. Insbesondere soll die Modellierung zukünftiger Entwicklungen verbessert werden, indem z. B. Modelle zusammengeführt werden − auch sozio-ökonomische Modelle mit agrarischen Modellen − und Modelle an unterschiedlichen Datensätzen ausprobiert werden.

Die Ziele eines verstärkten Einsatzes nachwachsender Rohstoffe haben eine globale Dimension, das Zukunftsprojekt wird daher international ausgerichtet sein müssen. Vorstellbar wären in diesem Zusammenhang internationale Forschungspartnerschaften oder andere Maßnahmen zur Stärkung der BioÖkonomie und zur Vermeidung negativer Auswirkungen.

4. Zeitplan

– Mitte 2012: Veröffentlichung der Roadmap Bioraffinerien
– Juni 2012: Inbetriebnahme der Bioraffinerie-Pilotanlage Sunliquid der Südchemie in Straubing
– Sommer 2012: Eröffnung des Chemisch-Biologischen Prozesszentrums Leuna (CBP)
– Anfang 2013: Inbetriebnahme der großtechnischen Versuchsanlage zum Bioliq-Verfahren am KIT
– Ergebnisse aus den Projekten der Fördermaßnahme „BioIndustrie2021“
– Bis 2014 Ergebnisse der Projekte der Maßnahme „BioEnergie 2021“
– Ergebnisse aus den Projekten der Fördermaßnahme „Pflanzenbiotechnologie der Zukunft“

[6] „Das Akronym PLANT-KBBE steht für: „Transnational PLant Alliance for Novel Technologies – towards implementing the Knowledge-Based Bio-Economy in Europe“ (PLANT-KBBE) und repräsentiert die Fortsetzung einer gemeinsamen internationalen Fördermaßnahme zwischen Frankreich, Spanien und Deutschland, welche ursprünglich als sogenannte „Trilaterale Aktivität“ im Rahmen von zwei Bekanntmachungen in 2004 und 2006 initiiert wurde.“ (http://www.ptj.de/plant)

– Bis 2015 soll jährlich eine Auswahl strategischer Allianzen aus Wirtschaft und Wissenschaft in der „Innovationsinitiative industrielle Biotechnologie“ gefördert werden.

– Stetige weitere Umsetzung des langfristig angelegten Strategieprozesses „Nächste Generation biotechnologischer Verfahren − Biotechnologie 2020+“ (BMBF, seit 2010).

5. Finanzbudget

Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 570 Mio. Euro vorgesehen.[7]

(3) Intelligenter Umbau der Energieversorgung

1. Einführung

Mit dem Energiekonzept vom September 2010 und seiner Fortschreibung nach der Neubewertung der Kernenergie im Sommer 2011 hat die Bundesregierung ihre langfristig angelegte Strategie zur Gestaltung der künftigen Energieversorgung festgelegt. Ein wichtiges Element dieser Strategie ist die Neuausrichtung und Stärkung der Energieforschung, um zukunftsfähige Energietechnologien zu entwickeln, kostengünstiger zu machen und schneller an den Markt zu bringen. Die Vorlage des 6. Energieforschungsprogramms am 3. August 2011 setzt ein deutliches Zeichen für die rasche Umsetzung der Maßnahmen des Energiekonzepts.

Das Energiekonzept und das 6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung bilden die Grundlage für das Zukunftsprojekt „Intelligenter Umbau der Energieversorgung“ und geben den Fahrplan und die Maßnahmen zur Umsetzung in den kommenden Jahren vor. Das Zukunftsprojekt ist ein gemeinsames Projekt der Ressorts BMWi (Federführer), BMU, BMELV und BMBF und wird unter Beteiligung des BMVBS erstellt.

2. Ziel des Zukunftsprojekts „Intelligenter Umbau der Energieversorgung“

Die Bundesregierung hat in ihrem Energiekonzept das langfristige Leitbild ihrer Energiepolitik festgelegt: Deutschland will in das Zeitalter der erneuerbaren Energien eintreten und Deutschland soll eine der energieeffizientesten und umweltschonendsten Volkswirtschaften der Welt werden.

Damit geht eine Reihe quantitativer energie- und klimapolitischer Ziele einher, die bis ins Jahr 2050 reichen und die Energieversorgung Deutschlands in ihren Grundzügen vorgeben. Die wichtigsten Festlegungen für das Jahr 2050 sind:

– Reduktion der Treibhausgasemissionen um 80 bis 95 Prozent ggü. 1990 (2020: 40 Prozent)

– Verminderung des Primärenergieverbrauchs um 50 Prozent ggü. 2008

– Absenkung des Stromverbrauchs um ca. 25 Prozent ggü. 2008 (2020: 18 Prozent)

– Ausbau der erneuerbaren Energien auf einen Anteil von 60 Prozent am Bruttoendenergieverbrauch (2020: 18 Prozent) bzw. 80 Prozent am Bruttostromverbrauch (2020: mind. 35 Prozent).

Weiterhin werden im Energiekonzept Zielsetzungen für die wichtigen Teilmärkte bis zum Jahr 2050 formuliert:

– Gebäudebereich: Reduzierung des Wärmebedarfs um 80 Prozent

– Verkehrsbereich: Reduzierung des Energieverbrauchs um 40 Prozent ggü. 2005.

Technologische Vorgaben sind ebenfalls Inhalt des Energiekonzepts:

– Ausbau der Offshore-Windenergie bis 2030 auf 25 GW

– Einführung der Elektromobilität mit dem Ziel 1 Million Elektrofahrzeuge bis 2020 und 6 Millionen Fahrzeuge bis 2030

– Einsatz der CCS-Technologie mit zwei Demonstrationsanlagen bis 2020

– Ausstieg aus der Kernenergietechnologie bis 2022.

3. Handlungslinien zur Umsetzung

Die Energiewende ist eine ambitionierte politische und gesellschaftliche Aufgabe, bei deren Bewältigung Wirtschaft und Wissenschaft eine wichtige Rolle spielen. Insbesondere die wissenschaftliche Expertise im Prozess der Energiewende ist unabdingbar.

a) Aktivitäten der Bundesregierung

Die künftige Förderung von Forschungsaktivitäten im Energiebereich im Rahmen des 6. Energieforschungsprogramms ist gekennzeichnet durch die Neuausrichtung der projektorientierten Förderung, die es ermöglicht, flexibel zu reagieren und rasche Erfolge zu erzielen. Auf den für die künftige Energieversorgung Deutschlands wichtigen Feldern sollen die notwendigen Durchbrüche erzielen werden. Mit diesem Ziel wird eine enge Ressortzusammenarbeit angestrebt. Eine wichtige Rolle dabei spielen ressortübergreifende Forschungsinitiativen in den Themen „Speicher“, „Netze“ und „Solares Bauen/Energieeffiziente Stadt“. Sie ermöglichen, das jeweilige Fachwissen zu nutzen, Kräfte zu bündeln und werden auf Grundlage der jeweiligen Fachprogramme umgesetzt:

Forschungsförderung BMWi

Die Schwerpunkte der anwendungsorientierten Forschungsförderung des BMWi im Bereich der nicht-nu-

[7] Zur Umsetzung dieses Zukunftsprojekts leisten darüber hinaus auch Maßnahmen einen Beitrag, die aus dem Energieforschungsprogramm (siehe Zukunftsprojekt „Intelligenter Umbau der Energieversorgung“) finanziert werden.

klearen Energietechnologien folgen der gesamten Energiekette und liegen vor allem in den Feldern:

– Energieeffizienz im Gebäudebereich und energieoptimiertes Bauen
– Energieeffiziente Stadt und dezentrale Energiesysteme
– Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
– Energiespeicher
– Netze für die Stromversorgung der Zukunft einschließlich Elektromobilität
– Kraftwerkstechnik und CCS-Technologien
– Brennstoffzellen und Wasserstoff
– Energiesystemanalyse und Informationsverbreitung.

Das BMWi fördert auch Projekte im Rahmen der nuklearen Sicherheits- und Endlagerforschung, die den Fokus auf den Erhalt und Ausbau des Know-hows in diesem Gebiet legen.

Im Bereich der institutionellen Energieforschung der HGF fördert das BMWi das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) auf den Gebieten der Verbrennungstechnik, der Solarenergie und der Systemanalyse.

Forschungsförderung BMU

Das BMU nutzt die anwendungsorientierte Projektförderung auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien (ohne Bioenergie) inklusive der Förderung von Forschungsvorhaben zur Umstellung auf ein regeneratives Energiesystem zu einer strategisch ausgerichteten, umfassend angelegten Förderung von Forschung und Entwicklung in den Bereichen:

– Windenergie
– Photovoltaik
– tiefe Geothermie
– Niedertemperatur-Solarthermie
– Solarthermische Kraftwerke
– Wasserkraft und Meeresenergie
– Integration erneuerbarer Energien und regenerative Energieversorgungssysteme
– Übergreifende Fragen der erneuerbaren Energien.

Forschungsförderung BMELV

Die Forschungsförderung des BMELV umfasst die verschiedenen Technologien zur Nutzung der Bioenergie. Dazu gehören folgende Forschungsschwerpunkte:

– nachhaltige Biomassenproduktion
– feste Bioenergieträger
– gasförmige Bioenergieträger/Biogas
– flüssige Bioenergieträger/Biokraftstoffe.

Ein wichtiger Schwerpunkt des BMELV ist die institutionelle Förderung der Deutsches Biomasse Forschungszentrum gGmbH.

Forschungsförderung BMBF

Das BMBF ist zuständig für die institutionelle Förderung der Forschungszentren der HGF im Forschungsbereich „Energie“ (ohne DLR). In der Projektförderung engagiert sich das BMBF auf dem Gebiet der Grundlagenforschung in den Bereichen:

– Energieeffizienz
– Energiespeicher
– erneuerbare Energien (einschl. Bioenergie)
– Energieforschung und Gesellschaft
– nukleare Sicherheit und Entsorgung
– Strahlenforschung.

Die Kernfusion ist eine Option für die langfristige Energieversorgung unserer Welt. Die Fusionsforschung ist damit eine internationale Gemeinschaftsaufgabe, zu der auch Deutschland einen Beitrag leisten muss.

Bezug zu Fachprogrammen des BMVBS

Die Bundesregierung fördert Forschung und Entwicklung von Technologien mit spezifischen Energiebezügen auch außerhalb des Energieforschungsprogramms. Dabei geht es um Ansätze, bei denen andere politische oder fachliche Ziele vorrangig sind. Eine besonders wichtige Rolle spielt das BMVBS in seinen stark energieabhängigen Aufgabenbereichen Verkehr, Bauen, Wohnen und Stadtentwicklung. Wichtige Bezüge der Energieforschung gibt es zu Fachprogrammen des BMVBS bei der Einführung der Elektromobilität, der Förderung des Plus-Energie-Hauses, bei der Förderinitiative „Regionale Energiekonzepte“ sowie zu Aktivitäten im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie (NIP).

Rohstoffpolitik

Die Rohstoffpolitik hilft dabei, die Voraussetzungen für einen intelligenten Umbau der Energieversorgung zu schaffen. Durch Rohstoffpartnerschaften und andere Aktivitäten trägt die Bundesregierung im Rahmen ihrer Rohstoffstrategie dazu bei, dass die deutsche Wirtschaft auch in Zukunft Zugang zu High-Tech-Rohstoffen für Zukunftsindustrien hat.

b) Beiträge der Wirtschaft

Auch im Energiebereich, wo lange Zeithorizonte, hohe technologische und ökonomische Risiken sowie der strategische Stellenwert des Faktors Energie zu einem großen staatlichen Engagement der Forschungsförderung führen, liegt die Hauptverantwortung für Forschung und Entwicklung bei der Wirtschaft. Daher wurde bei der Erstellung des 6. Energieforschungsprogramms die deutsche Wirtschaft konsultiert und die Forschungsaktivitäten mit

den wichtigen Akteuren abgestimmt. Der Abstimmungsprozess soll in Zukunft fortgesetzt und ausgebaut werden.

Die „Exportinitiative Energieeffizienz“ und die „Exportinitiative Erneuerbare Energien“ im BMWi sind eine weitere politische Flankierung der Anstrengungen der deutschen Wirtschaft mit dem Ziel, moderne Energietechnologien auch in anderen Länder der Welt einzusetzen.

c) Beiträge weiterer Akteure

Die Bundesregierung gestaltet ihre Energieforschungspolitik vor dem Hintergrund globaler Entwicklungen. Während in Deutschland zur Erfüllung der energiepolitischen Ziele immer weniger Energie verbraucht wird, steigt in vielen Staaten – insbesondere in Entwicklungsländern – der Energiebedarf und somit auch der Bedarf an modernen Energietechnologien. Daher werden wir Fragen der internationalen Zusammenarbeit in der Energieforschung neu bewerten und gemeinsam mit Wirtschaft und Wissenschaft über die künftige Ausgestaltung beraten. Es geht vor allem um zukünftige Akzente bei der internationalen Zusammenarbeit in den folgenden Feldern:

– Europäischer strategischer Energietechnologieplan (SET-Plan)
– EU-Forschungsrahmenprogramm
– EURATOM-Programm
– Implementing Agreements im Rahmen der Internationalen Energieagentur (IEA)
– Zusammenarbeit im Rahmen sonstiger internationaler Organisationen (IRENA u. a.)
– bilaterale Zusammenarbeit im Rahmen der WTZ-Abkommen.

4. Zeitplan

Die Bundesregierung hat mit der Umsetzung erster Maßnahmen des Zukunftsprojekts bereits begonnen:

– Die erste ressortübergreifende Forschungsinitiative zum Thema „Energiespeicher“ ist als gemeinsame Initiative der Ressorts BMWi, BMU und BMBF auf dem Weg gebracht worden. Weitere Initiativen zu den Themen „Netze“ und „Solares Bauen/Energieeffiziente Stadt“ sollen folgen
– Mit der forschungspolitischen Flankierung der Plattform „ Zukunftsfähige Netze“ beim BMWi werden durch die Arbeitsgruppe „Neue Technologien“ konkrete Hilfestellungen für die Überarbeitung von regulatorischen Rahmenbedingungen und Empfehlungen für FuE-Prioritäten z. B. für die ressortübergreifende Forschungsinitiative zu Netzen gegeben
– Um die Abstimmung der Forschungsaktivitäten im Energiebereich zu optimieren – sowohl national mit den Bundesländern als auch international mit europäischen Forschungsinstitutionen – wird die Koordinierungsplattform der Ressorts ausgebaut. Ein erstes Gespräch mit den Bundesländern fand im Dezember 2011 statt. Es ist geplant, in Kooperation mit der europäischen Kommission im Frühjahr 2012 einen SET-Plan Workshop in Berlin zu veranstalten.

5. Finanzbudget

Für das 6. Energieforschungsprogramm sind im Rahmen der geltenden Finanzplanung bis zu 3,7 Mrd. Euro vorgesehen. Diese werden zu großen Teilen zur Umsetzung des Zukunftsprojektes eingesetzt.[8]

(4) Krankheiten besser therapieren mit individualisierter Medizin

1. Einführung zum Zukunftsprojekt

Der systematische Einsatz von biochemischen Tests im Hochdurchsatzverfahren und neuen Methoden in der Informationstechnologie (Simulation) haben die moderne Medizin entscheidend vorangebracht. Diese Fortschritte bestätigen: Gesundheit und Krankheit von Menschen sind geprägt durch das individuelle Wechselspiel zwischen seiner genetischen Disposition, seinem Geschlecht, seinem Alter, seinem Lebensstil und seiner Umwelt.

Entscheidend für eine Realisierung der individualisierten Medizin ist die gezielte Identifizierung und Validierung von Biomarkern, eine Kopplung von molekularer Diagnostik und Therapien sowie die Entwicklung wirksamer Therapiemaßnahmen mittels moderner molekularbiologischer Methoden.

Die Stratifizierung ehemals einheitlich betrachteter Patientenkollektive ist eine Herausforderung auch in ethischer Hinsicht. Fragen wie Patientenautonomie, Nichtdiskriminierung und Ressourcenallokation stellen sich neu. Sie erfordern Begleitforschung sowohl in Bezug auf die ethischen Aspekte als auch auf den Patienten- und Datenschutz.

Erste Anwendungen der individualisierten Medizin zeigen bereits vielversprechende Erfolge. So gelingt es mit Hilfe von molekularen Markern, Krankheitsrisiken oder auch Arzneimittelwirkungen und -verträglichkeiten einzuschätzen. Dies ermöglicht gezieltere therapeutische und präventive Maßnahmen für die betroffenen Patientinnen und Patienten.

Wo also bisher die Forschung und Entwicklung von Medikamenten und Therapien nach dem Prinzip „one size fits all“ erfolgte, eröffnen die neuen Methoden und weitere gezielte patientenorientierte Forschung die Chance auf eine Individualisierung der Medizin in bislang nicht gekanntem Maß.

2. Ziele des Zukunftsprojekts

Mit dem Zukunftsprojekt Individualisierte Medizin verfolgt die Bundesregierung folgende Ziele:

[8] Das ausgewiesene Budget enthält Mittel aus dem Energie- und Klimafonds, siehe Einleitung.

1. kontinuierlicher Zuwachs an Wissen über die individuellen Ursachen und das Eintrittsrisiko von Krankheiten
2. steigende Anzahl von individualisierten Therapieverfahren, die den Eintritt von Krankheiten verhindern oder doch wenigstens hinauszögern, die Krankheitssymptome lindern, die Rehabilitation erleichtern und die Überlebensdauer und -rate von Betroffenen deutlich vergrößern
3. Steigerung der Anzahl von nachgewiesenermaßen für Patienten nutzbringenden Produkten und Therapieverfahren zur Individualisierung der Medizin, die den Weg in den Gesundheitsmarkt schaffen
4. breite Kenntnis und Nutzung der Potenziale der individualisierten Medizin in der Gesellschaft durch ein koordiniertes und konzertiertes Engagement von Wissenschaft und Unternehmen, Versorgungssystem, Versicherungswesen und den Institutionen zur Ausbildung der akademischen und nichtakademischen Gesundheitsberufe
5. Begleitung des gesellschaftlichen Dialogs über die ethischen, rechtlichen (insbesondere Datenschutz) und sozialen Implikationen einer zunehmenden Anwendung von individualisierten Diagnose- und Therapieansätzen
6. Stärkung der Eigenverantwortung der Patienten: Aufklärung, Informations- und Bildungssteigerung zum Kompetenzaufbau des Patienten; Patientensicherheit und Patientenschutz.

Aufgrund des großen Forschungsbedarfs liegt die Federführung innerhalb der Bundesregierung beim BMBF unter Beteiligung des BMG.

3. Handlungslinien zur Umsetzung

a) Aktivitäten der Bundesregierung

Um eine möglichst rasche Nutzung der Potenziale der individualisierten Medizin voranzutreiben, hat die Bundesregierung in ihrem Rahmenprogramm Gesundheitsforschung vom Dezember 2010 das Thema erstmals als eigenes Forschungsfeld genannt und zu einem von sechs prioritären Aktionsfeldern erklärt. Zurzeit wird ein Aktionsplan „Individualisierte Medizin“ erarbeitet, der im Frühjahr 2012 gemeinsam mit einer ersten Förderbekanntmachung veröffentlicht werden soll. In den kommenden Jahren werden dann weitere konkrete Fördermaßnahmen folgen.

Mit dem Aktionsplan will die Bundesregierung wissenschaftliche Vorhaben fördern, die die individuellen Ursachen von Krankheiten untersuchen, ihre Prävention und Therapie ermöglichen und der Entwicklung und Herstellung innovativer Produkte den Weg bereiten.

Dabei sollen vorrangig Forschungsprojekte unterstützt werden, die die zurzeit noch vorhandenen Hürden zwischen grundlagenorientierter Forschung, klinischer Forschung und Produktentwicklung bis hin zur Marktreife überwinden und damit eine effizientere Versorgung ermöglichen. Zu diesem Zweck sollen bevorzugt Projekte gefördert werden, die gemeinsam von Akteuren aus Wissenschaft, Klinik, Versorgung und Unternehmen erarbeitet und durchgeführt werden.

So werden aufbauend auf den erfolgreichen Förderprojekten der vergangenen Jahre weitere Fördermaßnahmen ausgeschrieben werden. In der lebenswissenschaftlichen Grundlagenforschung soll mit den neuen Maßnahmen die Erforschung der gesunden wie der krankhaften Prozesse durch moderne Analyseverfahren (z. B. Genomics, Proteomics, Metabolomics, Physiomics) weiter vorangetrieben werden. Da diese Verfahren Daten in bisher unbekanntem Umfang generieren, wird ein Schwerpunkt der Förderung auf deren Bündelung, Analyse und Integration liegen. Ziel ist es, neue Modelle für medizinische Fragestellungen zu entwickeln, um gezieltere Diagnosen zu stellen und maßgeschneiderte Medikamente und Therapien bereitstellen zu können.

Neben der Zukunftsvision einer Unterstützung bei Diagnostik und Therapie durch Simulation mit Hochleistungsrechnern bedarf es zugleich sorgfältiger Prüfung von Biomarkern in der Klinik. Daher werden Studien gefördert werden, in denen vielversprechende Marker in präklinischen Studien validiert und daraus individualisierte Behandlungsstrategien entwickelt werden. In klinischen Studien sollen Sicherheit und Wirksamkeit von neuen Produkten erprobt werden und bedarfsorientierte Studien zur Therapieoptimierung und Nutzenbewertung sowie die Entwicklung neuer Studiendesigns gefördert werden. Schließlich wird die Entwicklung neuer Kooperationsmodelle angestoßen werden, in denen Wissenschaft und Wirtschaft individualisierte Produkte, Verfahren und Dienstleistungen entwickeln. Begleitend zu den Maßnahmen zur Forschungsförderung und zur Vernetzung will das BMBF Aktivitäten initiieren oder unterstützen, die der Information sowie der Diskussion von Wissensfragen wie von Werteaspekten in der breiten Öffentlichkeit dienen. Aber auch für akademische und nichtakademische Vertreter der Gesundheitsberufe sind Strategien und Technologien zu entwickeln, die beim Umgang mit den voraussichtlich großen Datenmengen helfen; mittelfristig ist hier auch die Berücksichtigung in der Ausbildung zu prüfen. Schließlich sollen Studien beauftragt werden, um ethische, rechtliche, volkswirtschaftliche und sozioökonomische Aspekte der individualisierten Medizin zu untersuchen.

National wie international entwickelt sich das Feld der individualisierten Medizin mit großer Dynamik. Um hier eine führende Rolle einnehmen zu können, unterstützt die Bundesregierung Forschung zur Individualisierten Medizin in Deutschland im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung mit einem umfassenden Förderkonzept. Dieses soll alle wichtigen öffentlichen und privaten Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft und Versorgungssystem integrieren.

b) Beiträge der Wirtschaft

In der Wirtschaft gewinnt die individualisierte Medizin zunehmend an Bedeutung; Marktprognosen sprechen von zweistelligen Wachstumsraten pro Jahr. Nahezu alle

Pharmaunternehmen, sowie Diagnostik-, Medizintechnik- und IKT-Unternehmen auch in Deutschland, verfolgen das Thema und beginnen damit, personalisierte Therapiekonzepte voranzutreiben. Dabei arbeiten die Unternehmen zurzeit vor allem an Verfahren zur Diagnose und Therapie von Tumorerkrankungen, aber auch im Bereich von übertragbaren und seltenen Erkrankungen.

Die Öffnung dieser neuen Wege der Arzneimittelentwicklung wird durch zwei weitere Treiber verstärkt: Zum einen sind die Unternehmen angesichts auslaufender Patente und eines steigenden Kostendrucks im öffentlichen Gesundheitssystem zunehmend bestrebt, die Entwicklung neuer Medikamente und Diagnostika effizienter zu gestalten. Zum anderen suchen sie vor dem Hintergrund einer zunehmenden Kosten-Nutzen-Bewertung von Therapien auch nach zielgenaueren Behandlungsstrategien, die mit verbesserter Wirksamkeit und weniger Nebenwirkungen verbunden sind. Auch können Erkrankungen angegangen werden, für die es heute noch keine wirksamen Behandlungsoptionen gibt.

Für die Wirtschaft bietet der Ansatz der individualisierten Medizin daher ein großes Potenzial, vor allem im Kampf gegen Volkskrankheiten. Durch die Stratifizierung der Patienten, also die Identifikation von Gruppen von Betroffenen, könnte der mehrstufige Entwicklungsprozess neuer Therapien schneller und zielgerichteter als bisher ablaufen. Die Stratifizierung ehemals einheitlicher betrachteter Patientenkollektive ist allerdings begleitend einer ethischen und rechtlichen Reflexion zu unterziehen. Fragen wie Patientenautonomie, Nichtdiskriminierung und Ressourcenallokation stellen sich neu. Sie erfordern Begleitforschung sowohl in Bezug auf die ethischen Aspekte als auch auf den Patienten- und Datenschutz.

Die Bedeutung der Diagnostik hat durch die Individualisierung der Medizin zugenommen: Liefen Therapie- und Diagnostikentwicklung bisher überwiegend getrennt voneinander, so verfolgen immer mehr Firmen nun Ansätze mit „Companion Diagnostics". Bei einer solchen Strategie werden Medikamente in Kombination mit einem passenden Diagnostikum angeboten: Nur Patienten, deren Testprofil eine positive Wirkung verspricht, erhalten die entsprechende Behandlung. In Deutschland gibt es nach Angaben des Verbands der forschenden Pharma-Unternehmen (vfa) bisher 16 Wirkstoffe, für die ein Gentest vorgeschrieben ist. Für weitere vier Wirkstoffe ist ein solcher Test empfohlen (Stand 11/2011). Durch diese Entwicklung wird das bisherige Geschäftsmodell der Pharmaindustrie – ein Medikament für möglichst viele Patienten auf den Markt zu bringen (Blockbuster-Modell) – zunehmend in den Hintergrund gedrängt.

Um Therapiekonzepte auf der Basis der individualisierten Medizin umzusetzen, sind die meisten Pharmaunternehmen auf die Kooperation mit kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) angewiesen. Als Innovationsmotor gilt insbesondere die mittelständisch geprägte Biotechnologiebranche. So ist heute schon fast jedes zehnte deutsche Biotechnologieunternehmen in Deutschland auf dem Gebiet der individualisierten Medizin aktiv. Aufgrund der vielfältigen Technologieplattformen sind Kooperationen über alle Forschungs- und Entwicklungsphasen möglich und gefragt. Einige wenige Biotechnologiefirmen verfolgen auch eine eigene Therapieentwicklung. Darüber hinaus spielen im Rahmen der individualisierten Medizin auch Erkenntnisse aus anderen Branchen wie der Mikrosystemtechnik oder der Medizintechnik eine immer größere Rolle. Daraus ergeben sich stetig neue Kooperationsmodelle – sei es zwischen Pharmaindustrie und KMU, sei es zwischen KMU untereinander.

Die Entwicklung individualisierter Therapien erfordert aber auch neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Auch in Deutschland ist daher eine wachsende Zahl interdisziplinärer Allianzen zwischen Pharmaindustrie, KMU und Forschungseinrichtungen zu beobachten. Die Wirtschaft beteiligt sich zudem in verstärkter Weise an entsprechenden thematischen Netzwerken, klinischen und Biobank-Projekten sowie Spitzenclustern.

c) Beiträge der Wissenschaft

Die individualisierte Medizin findet als Begriff erst allmählich Einzug in die wissenschaftlichen Institutionen, auch wenn es bereits seit mindestens zehn Jahren einschlägige Forschung hierzu gibt. Einen wesentlichen Schub hat die entsprechende lebenswissenschaftliche Forschung durch die rasante Entwicklung von Hochdurchsatztechnologien erfahren, die noch vor wenigen Jahren undenkbar oder unbezahlbar waren. So stellt die Identifikation der genetischen Grundlagen von Krankheiten sowie die Identifizierung und Validierung von Biomarkern zentrale Forschungsbereiche in der deutschen Wissenschaft zum Thema individualisierte Medizin dar.

In den Universitäten findet diese Forschung im Rahmen von DFG-geförderten Projekten, der Exzellenzinitiative, des Spitzenclusterwettbewerbs, von Förderinitiativen der Bundesländer und der EU-Forschungsförderung statt.

Die Max-Planck-Gesellschaft leistet einen wesentlichen Beitrag zur individualisierten Medizin mit technologischen Durchbrüchen, etwa in der Messbarkeit und Quantifizierbarkeit von klinisch bedeutsamen Parametern in komplexen Proben von Patienten (Proteomics), durch grundlegende Forschung im Bereich der Pharmakogenetik für die Diagnostik und Therapie neuropsychiatrischer Erkrankungen, die Entwicklung innovativer Software etwa zur gezielten AIDS-Therapie und bahnbrechende Erkenntnisse im Bereich der personalisierten Krebstherapie.

Am weitesten geht die Helmholtz-Gemeinschaft, die das Feld als besondere strategische Querschnittaufgabe zu ihrer programmorientierten Förderung ausbauen will. In einem Querschnittverbund soll dort die in den einzelnen Zentren stattfindende einschlägige Grundlagen- und translationale Forschung gebündelt und koordiniert vorangetrieben werden. In den sechs neuen Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung (DZG) ist die Individualisierung der Medizin als ein wesentlicher Bestandteil der Forschungsstrategie angelegt worden, sodass auch von dort aus wichtige Impulse für die Zukunft zu erwarten sind.

Auch die Fraunhofer-Gesellschaft engagiert sich im Bereich der individualisierten Medizin. Institute aus verschiedenen Fachbereichen haben sich zu interdisziplinären Kooperationen zusammengeschlossen, um Biomarker für Prostatakrebs, rheumatoide Arthritis und chronisch obstruktive Lungenerkrankungen zu identifizieren.

Neben der Entwicklung individualisierter Behandlungsmethoden hat sich die deutsche Wissenschaft das Ziel gesteckt, individualisierte Präventionsstrategien zu entwickeln.[9] Im Fokus stehen wichtige Volkskrankheiten wie Krebs, Stoffwechselerkrankungen oder psychische Erkrankungen. Disziplinenübergreifend werden genetische Disposition, Lebensstil, Umwelteinflüsse sowie ihre Wechselwirkungen untereinander erforscht. Hier engagieren sich u. a. Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft. Sie arbeiten an der Entwicklung innovativer Diagnoseverfahren und neuartiger Konzepte zur Prävention und Therapie der großen Volkskrankheiten ebenso wie für Erkrankungen mittlerer und niedriger Häufigkeit. Ziel ist es, die Lebensqualität der Menschen aller Lebensalter zu erhöhen und einen Beitrag zu einer gesunden Lebensumwelt zu leisten.

d) Beiträge weiterer Akteure

Verschiedene Bundesländer fördern die Entwicklung der individualisierten Medizin mit eigenen Programmen. Am Standort München wird der BMBF-geförderte Spitzencluster „m⁴ Personalisierte Medizin und zielgerichtete Therapien“ aktiv durch den Freistaat Bayern unterstützt. Auch der BMBF-geförderte Spitzencluster „BioRN“ wird von Baden-Württemberg unterstützt. In Rheinland-Pfalz entsteht der Spitzencluster „CI 3 Maßgeschneiderte Medizin“ mit Unterstützung des BMBF. Mit „PerMed.NRW“ hat beispielsweise Nordrhein-Westfalen eine Initiative zur personalisierten Medizin gestartet.

Die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina plant für Ende 2012 die Veröffentlichung einer Stellungnahme zum Thema.

Auf europäischer Ebene wurde das Thema individualisierte Medizin im Mai und im Dezember 2011 auf Konferenzen der Europäischen Kommission (EC) und der European Science Foundation (ESF) aufgegriffen. Im neuen Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Kommission (Horizon 2020) für die Jahre von 2014 bis 2020 wird das Thema verstärkt adressiert.

4. Zeitplan

Für die einzelnen Kalenderjahre sind folgende Meilensteine in der Umsetzung aus heutiger Sicht geplant:

2012

- Veröffentlichung des Aktionsplans „Individualisierte Medizin: Neue Wege in Forschung und Gesundheitsversorgung eröffnen“ und erste Förderbekanntmachung
- DECHEMA Konferenz „Funktional Genomics and Proteomics“: Gestaltung eines 4-teiligen Lecture Programms zur Molekularen Diagnostik
- Präsentation neuer Ergebnisse
  - aus den drei deutschen Netzwerken „Kindliche Gehirntumore“, „Maligne Lymphome“ und „Prostatakarzinom“
  - aus der Fördermaßnahme „Innovative Therapieverfahren“
  - des nationalen Förderschwerpunkt zu Seltenen Erkrankungen
  - der Spitzencluster BioRN (Personalisierte Medizin und Krebsforschung) und m⁴ (Personalisierte Medizin und zielgerichtete Therapien)
- Neue Förderbekanntmachung
  - zu transnationalen Forschungsprojekten zu seltenen Erkrankungen im Rahmen des ERA-Nets „E-Rare“
  - zu transnationalen Forschungsprojekten zu Krebs im Rahmen des ERA-Nets TransCan
- Auswahl des BMBF-Spitzenclusters „CI3 – Individualisierte ImmunIntervention“ und Start der Förderung der im Rahmen von CI3 ausgewählten Projekte für die erste Förderphase

2013

- Zwischenevaluation der deutschen Verbundmaßnahmen im International Cancer Genome Consortium (ICGC) und Vorstellung von Zwischenergebnissen
- Präsentation neuer Ergebnisse
  - aus der Fördermaßnahme „Molekulare Diagnostik“
  - aus den Forschungsprojekten zu Seltenen Erkrankungen im Rahmen des International Rare Disease Research Consortiums (IRDiRC)
- Start der der ersten Fördermaßnahme aus dem Aktionsplan „Individualisierte Medizin“
- Neue Förderbekanntmachung
  - zur individualisierten Neurotherapie
  - zu Seltenen Erkrankungen sowohl in den transnationalen Forschungsprojekten ERA-Nets „E-Rare“ als auch im nationalen Förderschwerpunkt
  - zu transnationalen Forschungsprojekten zu Krebs im Rahmen des ERA-Nets TransCan

2014

- Präsentation neuer Ergebnisse
  - aus dem ICGC-Netzwerk „Kindliche Gehirntumore“: Vorliegen der vollständigen genomischen Daten von jeweils 300 Patienten

---

[9] Allianz der Wissenschaftsorganisationen „Wir erforschen Gesundheit, S. 19 „Individuelle Risikobestimmung“

  – der transnationalen Forschungsprojekte zu seltenen Erkrankungen im Rahmen des ERA-Nets „E-Rare“

– Start der zweiten Förderphase des Spitzenclusters CI3 auf der Basis der Ergebnisse der Zwischenevaluierung

2015

– Präsentation neuer Ergebnisseaus den ICGC-Netzwerken „Maligne Lymphome“ und „Prostatakarzinom“: Vorliegen der vollständigen genomischen Daten von jeweils 250 Patienten.

5. Finanzbudget

Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 370 Mio. Euro vorgesehen.

(5) Mehr Gesundheit durch gezielte Prävention und Ernährung

1. Einführung zum Zukunftsprojekt

Die Gesunderhaltung des Menschen und damit auch Fragen einer erfolgreichen Prävention besitzen einen hohen Stellenwert. Denn gesundheitliche Prävention kann den Ausbruch von Krankheiten verhindern helfen oder ihren Verlauf abmildern. Dies hat positive Auswirkungen auf die Lebensqualität der Menschen wie auch auf die Tragfähigkeit der Sozialsysteme. Die Bundesregierung hat sich im Koalitionsvertrag daher dafür ausgesprochen, die Prävention zu stärken: „Prävention ist ein wichtiger Baustein für ein gesundes Leben und für unsere Gesellschaft. Sie muss zuallererst bei Kindern und Jugendlichen ansetzen. Prävention kann dabei helfen, künftige Belastungen der Sozialsysteme zu verringern.“ In diesem Sinne greift die HTS 2020 dieses Ziel im Zukunftsprojekt zum Bedarfsfeld Gesundheit/Ernährung auf.

Aufgrund der Zunahme von lebensstil- und umweltbedingten Volkskrankheiten betont die Promotorengruppe Gesundheit/Ernährung der Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft die besondere Bedeutung der Präventionsforschung. Neben einer heilenden Medizin sei ein stärkerer Fokus auf Gesundheitsförderung und Prävention notwendig.

Neben dem Maß an körperlicher Bewegung hat das Ernährungsverhalten einen großen Einfluss auf die Gesundheit. Deshalb empfiehlt die Forschungsunion eine intensivere Koordinierung der Aktivitäten in der Präventionsforschung sowie in der Ernährungsforschung. Auch gilt es, Synergien der beiden Bereiche besser zu nutzen. Konkreten Handlungsbedarf sieht sie in der Forschung zur Wirksamkeit und Qualität von Handlungsempfehlungen und Präventionsmaßnahmen, der Grundlagenforschung in den Ernährungswissenschaften sowie in der Forschung zu Ernährungs- und Verbraucherverhalten. Einen besonderen Fokus legt sie auf Aufklärung und Wissensvermittlung.

2. Ziel des Zukunftsprojekts

Immer mehr und immer jüngere Menschen leiden unter chronischen Erkrankungen, deren Entwicklung maßgeblich durch den eigenen Lebensstil (z. B. Ernährung, Bewegung, Rauchen) und Umweltfaktoren (z. B. Feinstäube, allergieauslösende Stoffe, Lärm) geprägt wird. Das Zukunftsprojekt „Mehr Gesundheit durch gezielte Prävention und Ernährung“ soll einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung dieser aktuellen gesundheits- und gesellschaftspolitischen Herausforderung leisten. Um eine deutliche Senkung der Erst-, Wieder- und Folgeerkrankungsfälle zu erreichen, benötigen wir wissenschaftlich fundierte und zielgruppenspezifische bzw. individuelle Präventionsmaßnahmen, die auch im Leben der Menschen tatsächlich Verankerung finden und eine nachhaltige Verhaltensänderung bewirken.

Hierzu ist mehr Wissen über die Zusammenhänge zwischen Prädisposition, Lebensstil und Umwelt erforderlich. Dies umfasst auch ein besseres Verständnis der Interaktion zwischen Lebensmitteln bzw. Lebensmittelbestandteilen und dem menschlichen Organismus. Hier besteht noch erheblicher Forschungsbedarf, daher muss die stark fragmentierte Forschungslandschaft im Bereich Prävention und Ernährung ihre Kräfte bündeln und stärker an umsetzungsorientierten Fragestellungen ausrichten. Der wissenschaftliche Nachwuchs muss insbesondere im Hinblick auf interdisziplinäre Kompetenzen besser ausgebildet werden. Die epidemiologische Datenbasis muss verbessert werden, um Zusammenhänge und Trends frühzeitig und verlässlich zu erkennen. Mehr Anstrengungen müssen für eine verstärkte Erforschung von Nutzen und Wirkungsweise von Präventionsmaßnahmen einschließlich der gesundheitlichen Aufklärung unternommen werden. Außerdem ist es erforderlich, dass die deutsche Ernährungswirtschaft stärker als bisher auf gesundheitsfördernde Innovationen im Lebensmittelbereich baut.

Zentraler Indikator für den Erfolg des Zukunftsprojekts ist, dass mehr international wettbewerbsfähige Forschungsergebnisse erzielt werden, diese schneller und zielgenauer in Präventionsmaßnahmen und Ernährungsempfehlungen umgesetzt werden und so die Anzahl der Menschen, die Lebensstil- bzw. auch umweltbedingte Erkrankungen aufweisen, abnimmt. Die Federführung des Zukunftsprojektes liegt innerhalb der Bundesregierung beim BMBF, einbezogen werden das BMG und das BMELV.

3. Handlungslinien zur Umsetzung

a) Aktivitäten der Bundesregierung

Um das oben beschriebene Ziel des Zukunftsprojektes zu erreichen, wird – wie im Rahmenprogramm Gesundheitsforschung der Bundesregierung angekündigt – im Herbst 2012 ein „Aktionsplan Präventions- und Ernährungsforschung“ vorgelegt. Dieser Aktionsplan wird die zentralen Ziele und Leitideen des Zukunftsprojektes adressieren und erstmalig systematisch die beiden Forschungsbereiche zusammenführen und interdisziplinär verknüpfen.

Im Mittelpunkt der zukünftigen Förderung der Präventionsforschung steht das bessere Verständnis der Wirkungsweise sowohl der primären, sekundären und tertiären Prävention als auch der Gesundheitsförderung. Der Erforschung des Nutzens von Präventionsmaßnahmen kommt besondere Bedeutung zu, ebenso wie Fragen der Qualität, Wirksamkeit und Zielgruppenerreichung. Prävention muss auch die geschlechtsspezifischen Besonderheiten berücksichtigen. Darüber hinaus wird vor dem Hintergrund des demographischen Wandels großer Wert auf eine bessere Nutzung der präventiven Potenziale auch bei älteren Menschen gelegt.

Eine gesunde Ernährung hat – neben weiteren Lebensstilfaktoren wie ausreichende Bewegung, Verzicht auf Rauchen, möglichst geringer Alkoholkonsum – eine entscheidende Rolle bei der Prävention von Volkskrankheiten. Deshalb soll in einem ersten Schritt eine Initiative zur Stärkung der deutschen Ernährungsforschung – akademischer als auch industrieller – gestartet werden. Im Rahmen einer modular aufgebauten Fördermaßnahme „Mehr wissenschaftliche Kompetenz im Ernährungssektor“ (Arbeitstitel) werden wir zur Umsetzung des Aktionsplans Maßnahmen zur Kompetenzbündelung und Profilierung einzelner Forschungsstandorte, zur Nachwuchsförderung als auch zur Erhöhung der Innovationskraft der KMU der Ernährungswirtschaft starten. Darüber hinaus werden wir die Erforschung der sowohl biologischen als auch sozial-, kulturell- und umweltdeterminierten Faktoren des Essverhaltens in den Fokus stellen.

Für die Forschung auf den Gebieten Prävention und Ernährung ist eine enge Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen unabdingbar. Ein erfolgreiches Beispiel hierfür ist die bereits laufende, wettbewerbsbasierte Förderinitiative „Innovationen und neue Ideen für den Ernährungssektor“. Sie unterstützt interdisziplinäre Einzel- und Verbundprojekte, in denen Wissenschaftler aus unterschiedlichen Fachgebieten wie Ernährungswissenschaften, Biologie, Medizin, Lebensmitteltechnologie sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammenarbeiten. Die angestrebten Forschungsergebnisse sollen Beiträge zur Entwicklung von Präventions- und Therapiemaßnahmen sowie von gesundheitsfördernden Lebensmitteln leisten.

Eine weitere wichtige Handlungslinie des Aktionsplanes ist die Förderung der deutschen epidemiologischen Forschung. Sie wird durch den Aufbau einer „Nationalen Kohorte“ entscheidend vorangetrieben und dient der Aufklärung der Entstehung von Volkskrankheiten. In dieser bislang umfangreichsten Bevölkerungsstudie Deutschlands werden mehr als 200 000 Bürgerinnen und Bürger über einen festgelegten Zeitraum mehrfach medizinisch untersucht und zu ihren Lebensgewohnheiten befragt. An der Nationalen Kohorte beteiligen sich in einem Netzwerk die Helmholtz-Gemeinschaft, über 20 Universitäten, die Leibniz-Gemeinschaft und die Ressortforschung. Ein zentrales Ziel der Bevölkerungsstudie ist es, durch den Aufbau einer umfangreichen Datenbasis Möglichkeiten der Früherkennung von Krankheiten zu identifizieren und so Grundlagen und Wege für eine erfolgreiche Prävention aufzuzeigen. Neben dem Ausbau spezifisch epidemiologisch ausgerichteter Kapazitäten der Wissenschaft ist hierzu auch die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses unerlässlich.

Ebenso soll die Innovationsfreundlichkeit der aktuellen Rahmenbedingungen systematisch überprüft und ggf. optimiert werden. Die „Innovationssektorstudie Lebensmittel und Ernährung“[10] hat hier Schwächen identifiziert: sie betreffen sowohl die Forschungsförderung (u. a. zu kurze Projektlaufzeiten und zu geringe Flexibilität, keine koordinierte Vorgehensweise der Forschungsförderer) als auch andere staatliche Rahmenbedingungen (u. a. zu komplexe und langwierige Zulassungsverfahren, Defizite bei Beantragung von Health Claims, Novel Food, das Nebeneinander von nationalem und europäischem Recht).

b) Beiträge der Wirtschaft

Pharma-, Diagnostik- oder IKT Unternehmen legen den Schwerpunkt ihrer Aktivitäten auf die Primär- und Sekundärprävention von chronischen und lebensstilbedingten Erkrankungen wie z. B. Herzkreislauf und Stoffwechselerkrankungen (Schlaganfall, Diabetes, Osteoporose etc.). Diese Aktivitäten sind zudem von hoher Relevanz für das Zukunftsprojekt „Auch im Alter ein selbstbestimmtes Leben führen.“ Ebenso besteht für die Wirtschaft eine enge Verbindung zu den Aktivitäten in der individualisierten Medizin, da hierdurch neue klinisch relevante und validierte diagnostische Biomarker entwickelt werden können, die sich zur Diagnose von Volkserkrankungen eignen. Gemeinsam mit der Wissenschaft werden Projekte auf dem Gebiet der Labordiagnostik, Home Diagnostics und Telemedizin (Überwachung von Risikogruppen, z. B. Personen mit schwerer Herzinsuffizienz) vorangetrieben. Weitere wichtige Ziele betreffen die Entwicklung von neuen prophylaktisch einsetzbaren Wirkstoffen sowie Vakzinen.

Gesundheit und Individualisierung bestimmen zunehmend auch die Lebensmittelwirtschaft. Das geht aus aktuellen Verbraucheranalysen und Branchenstatistiken hervor. Sie zeigen, dass der Markt immer mehr Produkte bietet, die mit gesunden Inhaltsstoffen werben, oder sich gezielt an bestimmte Zielgruppen richtet.

Dies schlägt sich auch in den Forschungs- und Entwicklungsbemühungen der mehr als 5 800 Unternehmen der Ernährungsindustrie in Deutschland nieder. Ob großer Lebensmittelkonzern oder Mittelständler – viele Firmen setzen auf Lebensmittel, die dazu beitragen sollen, dass sich lebensstilabhängige Krankheiten wie Atherosklerose oder Diabetes gar nicht erst entwickeln. So stand in den letzten Jahren verstärkt die Entwicklung von „Functional Food“ im Fokus – also Produkten, die mit einem gesundheitlichen Zusatznutzen ausgestattet sind. Darüber hinaus wird intensiv nach Wegen gesucht, wie Lebensmittel ohne Geschmackseinbußen so reformuliert werden können, dass der Gehalt an mengenmäßig problematischen

[10] Fraunhofer IVV, TUM: Studie zum Innovationssektor Lebensmittel und Ernährung im Auftrag des BMBF

Inhaltsstoffen wie Salz, Zucker oder Fett reduziert wird. Aber auch maßgeschneiderte Lebensmittel für bestimmte Zielgruppen wie Sportler, kranke Menschen oder Kinder sind im Fokus der Unternehmen.

Bei derartigen präventiven Strategien zur Gesundheitsvorsorge im Lebensmittelsektor spielen die immer besseren Erkenntnisse der molekularen Grundlagen von Nahrungsmitteln und ihrem Wechselspiel mit der genetischen Ausstattung des Menschen eine große Rolle. Um dieses Wissen in die eigene Produktpalette einfließen zu lassen, zugleich aber die Kosten für Forschung und Entwicklung (FuE) effizient zu gestalten, sind die Unternehmen der Ernährungsindustrie mehr als früher auf Kooperationen mit Ernährungsforschern aus Hochschulen sowie mit Firmen aus innovativen Branchen angewiesen. Dies zeigt sich an einer steigenden Anzahl interdisziplinärer Netzwerke, in denen Wissenschaft und Wirtschaft gemeinsam an der Entwicklung neuartiger bzw. neu formulierter Lebensmittel arbeiten. So bieten inzwischen eine Reihe von kleinen und mittleren Biotechnologie-Unternehmen (KMU) aus Deutschland – auf der Basis unterschiedlichster Technologieplattformen – ihre FuE-Dienstleistungen im Ernährungssektor an.

Im Zusammenhang mit Prävention engagiert sich die Industrie darüber hinaus auch stark in der Unterstützung von zivilgesellschaftlichen Akteuren und Stiftungen bei Projekten, die die Prävention von vielfältigen Erkrankungen zum Ziel haben.

c) *Beiträge der Wissenschaft*

Forschung zur Prävention und Ernährung widmet sich dem Erkenntnisgewinn bezüglich biologischer Prozesse (Warum werden wir krank und wie können wir vorbeugen?) und der Ergründung des menschlichen Verhaltens (Warum z. B. bevorzugen wir süße und fettreiche Nahrung?).

Das im Leibniz-Verbund von Bund und Sitzland Brandenburg geförderte Deutsche Institut für Ernährungsforschung (DIfE) ist ein zentrales Forschungsinstitut im Bereich experimenteller und angewandter Forschung auf dem Gebiet Ernährung und Gesundheit. Sein Ziel ist, die molekularen Ursachen ernährungsbedingter Erkrankungen zu erforschen und neue Strategien für Prävention, Therapie und Ernährungsempfehlungen zu entwickeln. Dabei konzentriert sich das Institut besonders auf die zurzeit wichtigsten Erkrankungen, an deren Entstehung Ernährung einen maßgeblichen Anteil hat: Adipositas, Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Krebs.

Maßgebliche Beiträge für neue Methoden in der Prävention und für die Ernährungsforschung werden auch von den Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung (DZG) erarbeitet. So kommen z. B. im Deutschen Zentrum für Diabetesforschung (DZD) fünf gleichberechtigte, exzellente universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen zusammen, um gemeinsam mit Hilfe moderner biomedizinischer Technologien, neuer Methoden und Forschungsansätze wesentlich zur Aufklärung der Krankheitsentstehung, zur Entwicklung von auf Evidenz basierter Prävention, zur Vorsorge- und Versorgungsforschung und schließlich zu individualisierten, kausalen Therapien beizutragen. Verschiedene Forschergruppen untersuchen aus unterschiedlichen Blickwinkeln Risiko, Entstehung, Verlauf und Behandlungsmöglichkeiten des Diabetes. Im Fokus der Betrachtungen stehen dabei die genetische Prädisposition, Gen-Umwelt-Interaktionen, das Zusammenspiel mehrerer Risikofaktoren und die molekularen Mechanismen.

Die Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft erforscht die Interaktion von Lebensmittelinhaltsstoffen mit zellulären, molekularen Zielstrukturen (z. B. Rezeptoren, Ionenkanäle). Weitere Schwerpunkte sind Untersuchungen zur physiologischen Wirksamkeit von Lebensmittelinhaltsstoffen und deren Metaboliten auf Zellen des Gastrointestinaltrakts, sowie auf das zelluläre Immunsystem.

Weitere wertvolle Impulse können auch aus dem Hochtechnologiesektor Raumfahrt kommen. So trägt das Deutsche Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR) in der Helmholtz-Gemeinschaft mit seiner langjährigen Erfahrung, die Leistungsfähigkeit von gesunden Menschen zu erhalten dazu bei, Präventionsmaßnahmen weiter zu entwickeln. Kenntnisse aus der Ernährungsforschung und dem Strahlenschutz, wie auch die Entwicklung von Maßnahmen gegen Muskelschwund, Knochenabbau und Kreislaufprobleme, lassen sich auf Krankheitsbilder und Alterungseffekte in der Bevölkerung übertragen.

d) *Beiträge weiterer Akteure*

Auch im internationalen Kontext wird die Kooperation zwischen den Forschungsförderern intensiviert. Im Rahmen der Joint Programming Initiative „A Healthy Diet for a Healthy Life” arbeiten 21 europäische Staaten zusammen, um ihre nationalen Forschungsförderanstrengungen aufeinander abzustimmen. Hierdurch soll der Einsatz von finanziellen, technologischen und personellen Ressourcen insgesamt und auf einzelstaatlicher Ebene effizienter gestaltet, Synergieeffekte genutzt und die internationale, interdisziplinäre Zusammenarbeit der relevanten Wissenschaftsdisziplinen verbessert werden. Über allem steht das Ziel, die europäischen Bürgerinnen und Bürger mit ausreichenden, gesundheitsfördernden und sicheren Lebensmitteln zu versorgen und das Aufkommen von Erkrankungen zu verringern, die durch den Lebensstil und die Umwelt mitbedingt sind.

4. Zeitplan

Die verschiedenen Handlungslinien des Zukunftsprojekts werden im Rahmen des „Aktionsplans Präventions- und Ernährungsforschung der Bundesregierung“ aufgegriffen, der derzeit erarbeitet wird.

Für die einzelnen Kalenderjahre sind folgende Meilensteine für die Umsetzung aus heutiger Sicht geplant:

2012

– Veröffentlichung des Aktionsplans Präventions- und Ernährungsforschung und Bekanntmachung einer ersten Fördermaßnahme
– Entwicklung einer nationalen Forschungsagenda zur Eindämmung der Adipositas
– Präsentation der Ergebnisse
  – aus dem Förderschwerpunkt „Präventionsforschung“ mit Fokus auf Präventionsmaßnahmen für „Menschen in schwierigen sozialen Lagen“
  – aus den Kompetenznetzen „Adipositas“ und „Diabetes mellitus“
  – aus den Förderschwerpunkten: „ Nachwuchswettbewerb: Molekulare Grundlagen der humanen Ernährung“, „Ernährungsforschung – für ein gesundes Leben.
– Start der weiteren Förderphasen der Kompetenznetze „Adipositas“ und „Diabetes mellitus“
– Start der internationalen Förderinitiativen „IHEC: International Human Epigenome Consortium“ und „Meta-2011: Integrative research in genomics and pathophysiology of the metabolic syndrome and the diseases arising from it“

2013

– Ausbau der europäischen Zusammenarbeit im Rahmen der „Joint Programming Initiative (JPI): A Healthy Diet for a Healthy Life”
– Präsentation neuer Ergebnisse aus den Förderschwerpunkten:
  – „Nachwuchswettbewerb: Molekulare Grundlagen der humanen Ernährung“,
  – „Ernährungsforschung – für ein gesundes Leben, Modul: Biomedizinische Ernährungsforschung und Modul: Innovationen und neue Ideen für den Ernährungssektor“
– Bekanntmachung der neuen Förderinitiative „eMed“, die aktuelle Methoden der Lebens- und der computergestützten Informationswissenschaften verknüpft, um neue und wirksamere Therapien und Präventionsmaßnahmen zu erforschen
– Start der neuen Fördermaßnahmen zur Primärprävention und Gesundheitsförderung
– Start der Haupt-Rekrutierungsphase für die „Nationale Kohorte“

2014

– Präsentation neuer Ergebnisse aus der Förderinitiative „Integriertes Forschungs- und Behandlungszentrum (IFB) Adipositas“
– Bekanntmachung einer neuen Fördermaßnahme zur Adipositasforschung.
– Start einer weiteren Fördermaßnahme zur Primärprävention und Gesundheitsförderung

2015

– Bekanntmachung von weiteren Fördermaßnahmen zur Primärprävention und Gesundheitsförderung und zur Ernährungsforschungs-Förderinitiative
– Präsentation der Ergebnisse
  – aus den zweiten Förderphasen der Kompetenznetze Adipositas und Diabetes mellitus
  – aus der Fördermaßnahme „Langzeituntersuchungen“ an prospektiven Kohorten zur Erforschung der Ätiologie und Pathogenese von Erkrankungen sowie zum Einfluss verschiedener Faktoren des Lebensstils und der Umwelt sowie aus der Fördermaßnahme „Meta-2011“

5. Finanzbudget

Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 90 Mio. Euro vorgesehen.

(6) Auch im Alter ein selbstbestimmtes Leben führen

1. Einführung des Zukunftsprojekts

Im Jahr 2009 lebten in Deutschland rund 82 Millionen Menschen, darunter etwa 17 Millionen (21 Prozent) im Alter von 65 Jahren und älter. Mit dem Anstieg der Lebenserwartung und dem Älterwerden der geburtenstarken Babyboomer-Jahrgänge wird sich die Bevölkerungsstruktur weiter zugunsten der älteren Bevölkerung verschieben. Bis zum Jahr 2030 wird die Bevölkerung der Personen über 65 Jahre auf 22 Millionen (29 Prozent) ansteigen. Ausgangspunkt des Zukunftsprojekts ist die von der Forschungsunion geteilte Einschätzung, dass es weiterer Innovationen bedarf, um die mit einer Gesellschaft des längeren Lebens verbundenen Herausforderungen und Chancen zu bewältigen bzw. zu nutzen und die Lebensqualität älterer Menschen zu verbessern.

2. Ziel des Zukunftsprojekts

Im Mittelpunkt des Zukunftsprojekts steht die Entwicklung neuer Versorgungskonzepte, Techniken und Dienstleistungen für die Erhaltung und Förderung von Gesundheit im Alter, für die Ermöglichung altersgerechter, barrierefreier Mobilität, für die Entwicklung altersgerechter, barrierefreier Kommunikations- und Informationsinstrumente, für die altersgerechte Gestaltung von Wohn- und Lebensräumen sowie für die Sicherung der Autonomie und Würde im Fall der Pflegebedürftigkeit. Darüber hinaus gilt es, die Kompetenzen und Erfahrungen älterer Menschen für Wirtschaft und Gesellschaft stärker zu nutzen und generell ein neues Altersbild in unserer Gesellschaft zu verankern. Hiervon profitieren nicht nur die älteren Menschen selbst, sondern alle Generationen. Die von der Forschungsunion in ihrem Promotorenbericht „Gesundheit/Ernährung“ vom Januar 2011 empfohlenen beiden Handlungsfelder „Mehr gesunde Lebenszeit durch

gesundes Altern“ und „Altersgerechte Infrastrukturen für das tägliche Leben“ bilden zentrale Bestandteile des Zukunftsprojekts.

3. Handlungslinien zur Umsetzung

Handlungslinie 1: Grundsatzfragen einer Gesellschaft des längeren Lebens

Die Handlungslinie fördert den Ausbau der Wissensbasis zu den Ursachen, Konsequenzen und vielfältigen Ausprägungen des demographischen Wandels. So trägt die seit dem Jahr 2011 vom BMBF geförderte Berliner Altersstudie II (BASE II) durch die Verbindung von genetischen, medizinischen, immunologischen, psychologischen und sozioökonomischen Faktoren dazu bei, das Altern in seiner Variationsbreite zu verstehen. Der vom BMFSFJ getragene Deutsche Alterssurvey zielt darauf ab, die Lebensrealität älterer Menschen und ihre Rolle in der Gesellschaft auf allen Ebenen empirisch zu erfassen. Auf diese Weise können die Etablierung realistischer Altersbilder gefördert und das Verhältnis zwischen den Generationen in seiner tatsächlichen Ausprägung dargestellt werden. Darüber hinaus müssen auch Fragen nach der Akzeptanz technologiebezogener Lösungen für die Gestaltung des demographischen Wandels gestellt und beantwortet werden. Das BMBF fördert in diesem Zusammenhang die Studie „Ethische Fragestellung altersgerechter Assistenzsysteme“. Auch im Rahmenprogramm „Geistes-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften“ wird verstärkt die Beschäftigung mit den Grundsatzfragen einer älter werdenden Gesellschaft gefördert werden

Handlungslinie 2: Kompetenzen und Erfahrungen älterer Menschen für Wirtschaft und Gesellschaft nutzen

In der Handlungslinie werden Maßnahmen adressiert, die die Aufrechterhaltung, Entwicklung und Nutzung der Kompetenzen und Erfahrungen älterer Menschen zum Inhalt haben. Im Förderprogramm „Arbeiten – Lernen – Kompetenzen entwickeln. Innovationsfähigkeit in einer modernen Arbeitswelt“ fördert das BMBF Maßnahmen, um das Potenzial von altersgemischten Teams für die Arbeitswelt zu nutzen. Ebenso werden arbeitsorganisatorische und technische Lösungskonzepte zur altersadäquaten Qualifizierung von Beschäftigten in der unternehmerischen Praxis aufgegriffen. Dabei werden auch Maßnahmen berücksichtigt, mit denen die Kompetenzen und Qualifikationen Älterer in einem Unternehmen methodisch erfasst und systematisch weiterentwickelt werden können, etwa in spezifischen Traineeprogrammen. Das BMAS fördert mit den Schwerpunkten „Initiative neue Qualität der Arbeit“ und „Perspektive 50plus“ Maßnahmen, die die Beschäftigungsfähigkeit und Wiedereingliederung von älteren Menschen zum Inhalt haben und dabei insbesondere den Praxistransfer fördern.

Handlungslinie 3: Älter werden bei guter Gesundheit

Fortschritte in der Medizin haben die Lebenserwartung stetig steigen lassen. Die gewonnenen Jahre gehen nicht nur mit gesunden Lebensphasen einher. Ältere Menschen erkranken im Durchschnitt häufiger und schwerer als Jüngere. Sie sind auch häufiger von einer Behinderung betroffen[11]. Chronische Erkrankungen und Multimorbidität nehmen zu. Mit dem Rahmenprogramm Gesundheitsforschung der Bundesregierung werden u. a. auch die Herausforderungen des demographischen Wandels aufgegriffen. Wesentlicher Programmbaustein ist der Aufbau der Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung, in denen aktuell die universitäre und außeruniversitäre Forschung zu den Volkskrankheiten Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Infektionskrankheiten und Lungenerkrankungen zusammengeführt werden. Die Deutschen Zentren für Neurodegenerative Erkrankungen und Diabetesforschung wurden bereits im Jahr 2009 gegründet. Ziel der Zentren ist der rasche Transfer von Forschungsergebnissen aus der Grundlagenforschung in die klinische Anwendung. Die Aufklärung molekularer Ursachen, aber auch Aspekte der Prävention und der Versorgung sind Gegenstand der dortigen Forschung.

Komplementär zu diesen neuen Forschungsstrukturen wird die Forschung zu weiteren Themen gestärkt. Ein wichtiger Schwerpunkt ist die Aufklärung der Mechanismen des Alterns. Im Sinne von „Gesundheit unterstützen“ und „Krankheit vorbeugen“ werden darüber hinaus Präventionsmaßnahmen gefördert. Zugrunde liegt der Gedanke, dass erfolgreiche Prävention individuelle Eigenverantwortung steigert, Erwerbsminderungen vermeidet und die Zahl der Pflegebedürftigen verringert. Mit dem Ziel verbesserter Diagnose und Therapieansätze werden die Entwicklung innovativer Medizinprodukte und Behandlungskonzepte für spezifische Beeinträchtigungen und Krankheiten im Alter gefördert (z. B. neuartige bildgebende Verfahren, intelligente Implantate oder telemedizinische Systeme). Besonders wird auf Mehrfacherkrankungen und Wechselwirkungen von Medikamenten geachtet. Zusätzlich werden neue Maßnahmen und Angebote entwickelt, um körperliche und geistige Fähigkeiten im Alter zu erhalten und zu unterstützen (z. B. BMBF-Förderschwerpunkt „Mensch-Technik-Kooperation: Assistenzsysteme zur Unterstützung körperlicher Funktionen“). Das Gesundheitssystem soll eine effiziente, effektive und altersgerechte Versorgung sicherstellen. Vor diesem Hintergrund kommt der Versorgungsforschung eine hohe Bedeutung zu. Sie evaluiert die Wirksamkeit von Maßnahmen oder Therapien unter Alltagsbedingungen und beschreibt und erklärt die Rahmenbedingungen, die für den Erfolg einer Behandlung wesentlich sein können. Dies generiert wichtige Erkenntnisse zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung und steigert damit die Teilhabe älterer Menschen am gesellschaftlichen Leben.

Handlungslinie 4: Gesellschaftliche Teilhabe „Mobil und in Verbindung bleiben“

Die Handlungslinie zielt auf die Entwicklung von Mobilitäts- und Kommunikationstechnologien, die die gesell-

[11] Knapp 10 Millionen Menschen (12 Prozent) in Deutschland waren im Jahr 2009 behindert; wobei 72 Prozent von ihnen 55 Jahre und älter waren (Quelle: Statistisches Bundesamt).

schaftliche Teilhabe älterer Menschen unterstützen, sowie auf die Förderung neuartiger Lösungen zur alterssensiblen Anpassung kommunaler Infrastrukturen. Hierbei kann aufgebaut werden auf die schon in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts gemachten Anstrengungen, die einzelnen Verkehrsträger auch für Mobilitätseingeschränkte besser nutzbar zu machen und somit das grundgesetzliche Gebot der gleichberechtigten Teilhabe zu erfüllen. In Forschungs- und Modellversuchen werden hierauf aufbauend die Themen öffentlicher Personennahverkehr, Planung und Bau von Verkehrsinfrastruktur, Mobilitätssicherung im Alter und Verkehrssicherheit weiterführend adressiert. Hierzu wurde vom BMBF im Jahr 2011 der Förderschwerpunkt „Mobil bis ins hohe Alter – nahtlose Mobilitätsketten zur Beseitigung, Umgehung und Überwindung von Barrieren“ eingerichtet. Ziel ist die individuelle Mobilitätsunterstützung mittels technischer Begleit- und Assistenzsysteme. Ebenso zielt der Schwerpunkt darauf ab, den öffentlichen Personennahverkehr weiterzuentwickeln, damit durch die Verbindung von Standardangeboten mit individuellen Möglichkeiten eine komfortable und sichere Mobilität von Tür zu Tür ermöglicht wird. Im Rahmen der BMVBS-Ressortforschung werden Forschungsprogramme zum Stadtverkehr und zur Straßenverkehrssicherheit gefördert, so etwa mit der Förderinitiative „Mobilität 21 – Beispiele für innovative Verkehrslösungen“.

Handlungslinie 5: Sicher und unabhängig wohnen

In der Handlungslinie geht es um die Entwicklung von Lösungen, die dazu beitragen, dass auch ältere Menschen sicher und unabhängig in ihren eigenen vier Wänden wohnen können. Ein zentrales Element ist die Schaffung von barrierefreiem Wohnraum in der bestehenden Substanz. Gefordert sind neue Ansätze für den altersgerechten Wohnungsumbau und die Ausstattung mit unterstützenden Einrichtungen. Neben der Fortsetzung des Förderprogramms „Altersgerecht Umbauen“ als Eigenmittelprogramm der KfW entwickelt das BMVBS das Thema durch Sensibilisierung und Beratung der Eigentümer der Wohngebäude, der bauplanenden und bauausführenden Berufe sowie der weiteren Akteure auf dem Wohnungsmarkt. Hochentwickelte technische Systeme, deren Entwicklung das BMBF im Förderschwerpunkt „Altersgerechte Assistenzsysteme für ein gesundes und unabhängiges Leben“ fördert, bieten die Möglichkeit eines selbstbestimmten und sicheren Lebens. Das BMFSFJ fördert mit dem Programm „Soziales Wohnen im Alter“ Modellprojekte zur Qualifizierung des Handwerks, zu niedrigschwelligen technischen Unterstützungssystemen und zur Ermöglichung selbstständigen Wohnens durch Hilfenetzwerke, die entgeltliche Dienstleistungen und freiwillige Hilfe verbinden. Ein Wettbewerb für Hochschulen platziert das altersgerechte Wohnen in der Ausbildung von Studierenden der Architektur und Stadtplanung. Mit dem Aktionsprogramm „Modellvorhaben der Raumordnung“ unterstützt das BMVBS darüber hinaus die Erprobung und Umsetzung innovativer Ansätze und Instrumente der Raumplanung in Bund, Ländern und Regionen. Hierzu fördert und begleitet es Modellvorhaben, die als Initiativen und Projekte eine besondere Umsetzungsrelevanz besitzen, und Studien, die zukünftige Modellvorhaben identifizieren, so etwa das Modellvorhaben „Demographischer Wandel – Zukunftsgestaltung der Daseinsvorsorge in ländlichen Regionen“.

Handlungslinie 6: Mit guter Pflege zu mehr Lebensqualität

Die dauerhafte Sicherstellung der menschenwürdigen Pflege in einer Gesellschaft längeren Lebens rückt zunehmend in den Fokus. Die Forschung kann hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten, beispielsweise zum Erhalt einer möglichst lang andauernden Selbständigkeit des Einzelnen oder zur Unterstützung der Pflegekräfte. Wissenschaftliche Untersuchungen, die die Ursachen der Pflegebedürftigkeit analysieren und mögliche Präventionsstrategien thematisieren, sind genauso von besonderer Bedeutung wie übergreifende Versorgungskonzepte nach dem Grundsatz „ambulant vor stationär“. Für die ambulante Pflege stehen Konzepte im Vordergrund, die die pflegenden Angehörigen oder Pflegekräfte unterstützen, begleiten und entlasten. Dies gilt insbesondere für die Entwicklung von Lösungen für die Pflege von demenziell erkrankten Personen, wie beispielsweise im Förderprogramm „Zukunftswerkstatt Demenz“ des BMG. Mit einer Reihe von zukunftsorientierten Initiativen im Rahmen des „Wissens- und Hilfenetzwerk Demenz“ leistet das BMFSFJ Beiträge zur Verbesserung der Lebensqualität von Demenzerkrankten und pflegenden Angehörigen. Technische Assistenzsysteme können sinnvolle Lösungen zur Entlastung bieten. Angesichts der wachsenden Nachfrage nach Pflegekräften soll die Pflegeforschung dazu beitragen, dass das Berufs- und Beschäftigungsfeld der Pflege attraktiv weiterentwickelt wird. Forschung soll auch dabei helfen, eine fundierte Wissensgrundlage für pflegerisches Handeln zu entwickeln. Aktuell werden Förderprogramme unterstützt, in deren Mittelpunkt gezielte Patienteninformationen und Schulungsprogramme z. B. für chronisch Kranke stehen. Durch die Vermittlung von Wissen und Kompetenzen wird der eigenverantwortliche Umgang mit der eigenen Pflegesituation gefördert.

4. Zeitplan

Die sechs Handlungslinien des Zukunftsprojekts werden im Rahmen der sechs Forschungsfelder der „Forschungsagenda der Bundesregierung für den demographischen Wandel: Das Alter hat Zukunft“ aufgegriffen und umgesetzt. Die Forschungsagenda ist am 30. November 2011 vom Kabinett beschlossen worden. An seiner Erarbeitung waren, unter Federführung des BMBF, sämtliche betroffenen Ressorts beteiligt.

Für die einzelnen Kalenderjahre sind folgende Meilensteine in der Umsetzung geplant:

2012

Strategische Weiterentwicklung unter Einbeziehung von Wissenschaft, Wirtschaft und Endnutzern

– Im Rahmen eines regionalen Wettbewerbs werden innovative Versorgungs- und Dienstleistungskonzepte

für die Gesundheit älterer und kranker Menschen entwickelt.

– Verschiedene europäische Programminitiativen zu Forschung und Innovation im Thema Demographischer Wandel wurden u. a. auf Initiative Deutschlands gestartet und weiter entwickelt. Das Jahr 2012 ist zudem das Europäische Jahr für aktives Altern und Solidarität zwischen den Generationen (2012)
– Durchführung von Senioren-Werkstattgesprächen in mehreren Städten Deutschlands zur stärkeren Integration der Nutzerperspektive in die Entwicklung und Ausgestaltung von Forschungsförderprogrammen für eine Gesellschaft des längeren Lebens

Vorstellung bereits vorhandener Ergebnisse

– Ergebnisse der Studie „Ethische Fragestellung altersgerechter Assistenzsysteme“
– Ergebnisse aus dem Förderschwerpunkt „Altersgerechte Assistenzsysteme für ein gesundes und unabhängiges Leben“

Förderbekanntmachungen und Start neuer Fördermaßnahmen

– Mit einem neuen Förderschwerpunkt „Mit 60+ mitten im Arbeitsleben: Assistierte Arbeitsplätze im demographischen Wandel“ wird das BMBF die Unterstützung älterer Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer durch intelligente und kooperative Systeme fördern.
– Mit dem Förderschwerpunkt „Assistierte Pflege von morgen – ambulante technische Unterstützung und Vernetzung von Patienten, Angehörigen und Pflegekräften“ wird das BMBF Innovationen fördern, die Technik und Dienstleistungen miteinander kombinieren, um die Pflege zu unterstützen.
– Mit einer neuen Förderrunde „Studien in der Versorgungsforschung“ soll eine leistungsfähige Versorgungsforschung in Deutschland weiter gestärkt werden. Die Bekanntmachung wird u. a. Bezug nehmen auf die Herausforderungen, die sich im Rahmen des demographischen Wandels für die Gesellschaft ergeben.
– Das BMVBS fördert ab dem Jahr 2012 die Erstellung von Potenzialanalysen zu gemeinschaftlichen Wohnformen und Mehrgenerationenwohnen. Altersmobilität und Straßenverkehr ist Gegenstand einer Vielzahl von Untersuchungen der Bundesanstalt für Straßenwesen im Geschäftsbereich des BMVBS. Ebenfalls ist Altermobilität Gegenstand von Untersuchungen und Studien im Forschungsprogramm Stadtverkehr des BMVBS.
– Das BMG fördert ab dem Jahr 2012 eine Zukunftswerkstatt Demenz, die darauf gerichtet ist, bisher gewonnene Erkenntnisse aus dem Leuchtturmprojekt Demenz, wo notwendig, zu ergänzen und das vorhandene Wissen adäquat in der Routineversorgung umzusetzen.

2013

Strategische Weiterentwicklung unter Einbeziehung von Wissenschaft, Wirtschaft und Endenutzern

– Durchführung des Wissenschaftsjahres zum Thema „Demographischer Wandel“. BMBF und zahlreiche Wissenschafts- und Forschungsorganisationen werden den Beitrag der Forschung zu neuen Lösungen für die gesellschaftliche Herausforderung „Demographischer Wandel“ aufzeigen und einen breiten gesellschaftlichen Dialog hierzu voranbringen (Sozialpartner, Sozialverbände, Freiwilligenorganisationen u. a.).
– Veröffentlichung des Aktionsplanes Versorgungsforschung: Die Versorgungsforschung evaluiert u. a. die Wirksamkeit von Maßnahmen oder Therapien unter Alltagsbedingungen. Ein wesentliches Ziel ist es, gerade vor dem Hintergrund des demographischen Wandels, die Versorgung zu optimieren.
– Einrichtung und Förderung von Stiftungslehrstühlen zur Geriatrie, die bisher an den medizinischen Instituten der Universitäten deutlich unterrepräsentiert sind. Ausbau des Netzwerkes der Geriatrieforschung.

Vorstellung vorhandener Ergebnisse

– Erste (Zwischen-) Ergebnisse zum Förderschwerpunkt „Mensch-Technik-Kooperation: Assistenzsysteme zur Unterstützung körperlicher Funktionen“
– Erste (Zwischen-) Ergebnisse zum Förderschwerpunkt „Mobil bis ins hohe Alter – nahtlose Mobilitätsketten zur Beseitigung, Umgehung und Überwindung von Barrieren“
– Vorstellung grundlegender Daten aus der „Berliner Altersstudie II“ zu den Einflussfaktoren physischer, psychischer und kognitiver Alterungsprozesse.

2014

– Erste Ergebnisse zum Förderschwerpunkt „Assistierte Pflege von morgen – ambulante technische Unterstützung und Vernetzung von Patienten, Angehörigen und Pflegekräften“
– Erste (Zwischen-)Ergebnisse zum Förderschwerpunkt „Mit 60plus mitten im Arbeitsleben“

5. Finanzbudget

Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 305 Mio. Euro vorgesehen.

(7) Nachhaltige Mobilität

1. Einführung in das Zukunftsprojekt

Der Begriff Mobilität beinhaltet mehr als die bloße Fortbewegung von A nach B. Mobilität ermöglicht gesellschaftliche Teilhabe, Wohlstand und Freiheit. Mobilität ist ein sehr vielschichtiges Phänomen und zugleich eine unverzichtbare und selbstverständliche Grundlage unserer heutigen Gesellschaft und unseres Wohlstandes. Kli-

mawandel, Bevölkerungswachstum in aufstrebenden Staaten, sich beschleunigende Globalisierung, demographischer Wandel in Industrieländern wie Deutschland, Verknappung und Endlichkeit wichtiger Ressourcen brauchen innovative zukunftsorientierte Verkehrstechnologien und maßgeschneiderte Lösungen, um die damit verbundenen Herausforderungen im Mobilitätsbereich effizient sowie bezahlbar zu bewältigen.

Schon im September 2010 hat die Bundesregierung mit dem Energiekonzept den Verkehrssektor verpflichtet, den Endenergieverbrauch bis 2020 um 10 Prozent und bis 2050 um 40 Prozent gegenüber 2005 zu senken. Dabei befindet sich die Verkehrslandschaft im stetigen Wandel. Der Güterverkehr wird, bedingt durch die Globalisierung der Warenströme, weiter zunehmen, ebenso die Zahl der Verkehrsteilnehmer. Urbanisierung und Vernetzung der Zentren nehmen zu, die Verkehrsdichte steigt und somit auch die Komplexität der Anforderungen an Verkehrssicherheit, Verkehrsflusssteuerung und Intermodalität der Verkehrssysteme. Dies macht die Dimension der Aufgabe deutlich.

Die zu lösenden Herausforderungen bei steigenden Mobilitätsansprüchen und -notwendigkeiten in einer globalisierten, arbeitsteiligen Welt erfordern große Anstrengungen sowohl in Forschung und Entwicklung als auch in der Umsetzung neuer und innovativer Lösungen sowie der Förderung emissionsfreier Fortbewegungsarten. Nur so gelingt es, Mobilität langfristig zu sichern, effizient und sicher zu gestalten und gleichzeitig verkehrsbedingte Belastungen und Emissionen abzubauen. Die vielfältigen konkreten Erscheinungsformen von Verkehr erfordern eine ganzheitliche Strategie für eine nachhaltige Mobilität, die die globalen Transport- und Verkehrsströme widerspiegelt und Bedürfnisse der Gesellschaft umfänglich erfüllt. Heute ist komfortable und schnelle Fortbewegung über weite Strecken essentieller Bestandteil einer Volkswirtschaft und Kern des europäischen Zusammenwachsens, zudem Garant für die Zukunftsfähigkeit einer Gesellschaft.

2. Ziel des Zukunftsprojekts

Ziel des Zukunftsprojektes ist es, eine nachhaltige und damit zukunftsfeste Mobilität auf hohem Sicherheitsniveau zu ermöglichen, bei der Ressourcenverbrauch und Emissionen reduziert und dabei gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft gestärkt werden.

Das Zukunftsprojekt umfasst innovative, ökologisch nachhaltige, effizienzsteigernde und finanziell tragfähige Mobilitätslösungen. Antriebstechnologien, Materialien, Fahrzeugkonzepte und Kraftstoffe werden ebenso berücksichtigt wie die Entwicklung einer umweltfreundlichen und an den Klimawandel angepassten Verkehrsinfrastruktur. Die Betrachtung schließt Verkehrssysteme auf der Schiene, der Straße, dem Wasser und in der Luft einschließlich des Transport- und Logistikwesens ein, wobei der Wandel des gesellschaftlichen Mobilitätsverhaltens mit berücksichtigt wird.

Folgende Punkte sind z. B. auf dem Weg zu einer nachhaltigen Mobilität von besonderer Bedeutung:

- Erhalt und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit im Bereich von Hochtechnologien
- Absenkung der CO_2-Emissionen, der Lärm- und Schadstoff-Emissionen und die Steigerung der Energieeffizienz
- Verbesserung der Umweltfreundlichkeit aller Verkehrsträger, Stärkung des öffentlichen Verkehrs und Optimierung der Schnittstellen
- Verbesserung des Verkehrsflusses auf bestehenden Infrastrukturen
- Gezielter Ausbau der Schieneninfrastruktur und Konzentration auf Knotenpunkte und Engpässe
- (Teil-)autonome und assistenzgestützte Fahrfunktionen unter Einbeziehung der Vernetzung von Fahrzeug und Infrastruktur
- Steigerung der Verkehrssicherheit zur Senkung der Zahl der Unfallopfer
- Verbesserung der logistischen Prozesse im Güterverkehr
- Leistungssteigernde Optimierung des Luftverkehrs und des Luftverkehrsmanagements
- Entwicklung einer an den Klimawandel angepassten Verkehrsinfrastruktur

Innerhalb der Bundesregierung teilen sich das BMVBS und das BMWi die Federführung für das Zukunftsprojekt „Nachhaltige Mobilität“. Außerdem beteiligt sind das BMBF, BMU und das BMELV.

3. Handlungslinien zur Umsetzung

Die Verwirklichung des Zukunftsprojektes „Nachhaltige Mobilität“ erfordert einen übergreifenden Ansatz. Das Handlungsspektrum beschränkt sich nicht nur auf Forschung und Entwicklung oder Hochtechnologien, sondern erstreckt sich ebenfalls auf fachpolitische Programme und finanzielle sowie fiskalische Förderinstrumente.

a) Aktivitäten der Bundesregierung

Elektromobilität

Ein wichtiger Baustein für die nachhaltige Mobilität ist das „Regierungsprogramm Elektromobilität“ vom 18. Mai 2011. Damit bündelt die Bundesregierung alle Maßnahmen zur Entwicklung der Elektromobilität. Das Ziel lautet: Im Jahr 2020 sollen eine Million, im Jahr 2030 sechs Millionen Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren. Deutschland soll Leitmarkt und Leitanbieter werden. Denn: Elektromobilität bietet viele Chancen. Sie vermindert die Abhängigkeit von teuren und unsicheren Ölimporten und ermöglicht emissionsfreie, nachhaltige individuelle Mobilität, soweit der eingesetzte Strom aus zusätzlichen erneuerbaren Energien stammt.

Schon aus den Mitteln des Konjunkturpakets II, das von 2009 bis Ende 2011 umgesetzt wurde, hat die Bundesregierung 500 Millionen Euro investiert. Im Regierungs-

programm Elektromobilität ist festgelegt, dass bis zum Ende der Legislaturperiode eine weitere Milliarde Euro bereitgestellt wird. Vorgesehen ist dabei auch die Förderung von „Schaufenstern“, also von großen regionalen Demonstrationsprojekten, um die Zuverlässigkeit der Technologie bei der täglichen Nutzung nachzuweisen, und um die Elektromobilität einer breiten Bevölkerungsschicht vorzustellen sowie neue Geschäftsmodelle, z. B. Carsharing, zu testen. Begleitet werden die Maßnahmen der Bundesregierung von der „Nationalen Plattform Elektromobilität“ (NPE), die aus Experten aus Industrie, Wissenschaft, Politik, Verbänden und gesellschaftlichen Gruppen besteht.

Als weitere innovative Antriebstechnologie fördert die Bundesregierung im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie (NIP) die Weiterentwicklung dieser Zukunftstechnologien, organisatorisch umgesetzt durch die Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie GmbH (NOW GmbH)[12].

Die Verbindung von Elektromobilität mit intelligenten Stromnetzen und intelligenten Häusern ist ein weiterer Schritt, um die Abhängigkeit der Mobilität von fossilen Energiequellen zu verringern. Deshalb fördert die Bundesregierung mit dem Programm „IKT für Elektromobilität“ und mit dem „Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität“ modellhafte Innovationen in diesem Bereich.

Den urbanen Verkehr auf den Menschen ausrichten

Schlüsselfunktion für eine nachhaltige Mobilität hat der Stadtverkehr. Städtische Mobilität soll in einem übergreifenden und ganzheitlichen Ansatz langfristig gesichert werden. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund des demographischen Wandels unterstützt die Bundesregierung neuartige Angebote im ÖPNV und im sonstigen Umweltverbund, die einen Umstieg vom Auto auf den öffentlichen Verkehr erleichtern. Mit e-ticketing, dem elektronischen Fahrplaninformationssystem DELFI sowie dem barrierefreien Zugang zu Bussen und Bahnen soll der Umstieg auf den ÖPNV erleichtert und attraktiver gemacht werden.

Mit der Fortentwicklung des „Nationalen Radverkehrsplans“ (NRVP) bereitet die Bundesregierung die Radverkehrsförderung in Deutschland auf künftige Herausforderungen vor. Zukunftstrends werden aufgenommen wie z. B. die zunehmende Nutzung von Pedelecs und eBikes (sowie der damit verbundene Anstieg der Anforderungen an die Verkehrsinfrastruktur). Das Ziel ist eine Stärkung des Fahrrades als eigenständiges Verkehrsmittel sowie eine bessere Verknüpfung des Fahrrades mit dem ÖPNV.

Die Förderung von innovativen, technologischen und organisatorischen Lösungen soll zu einer Steigerung der Attraktivität des ÖPNV und des Fuß- und Fahrradverkehrs führen. Die Bundesregierung unterstützt daher neue Ansätze im Verkehrs- und Mobilitätsmanagement sowie den Aufbau einer einheitlichen, permanent verfügbaren Datenbasis über die Verkehrsträgergrenzen hinweg. Durch die Entwicklung und Bereitstellung von integrierten und personalisierten Informationen, Mobilitätsdienstleistungen und Mobilitätspaketen entlang der gesamten Mobilitäts- und Reisekette sollen integrierte Angebote geschaffen werden, welche die Stärken der verschiedenen Verkehrsträger optimal nutzen. Hierzu startet die Bundesregierung im ersten Halbjahr 2012 verschiedene Forschungsvorhaben im Rahmen der Förderbekanntmachung „Von Tür zu Tür – Eine Mobilitätsinitiative für den Öffentlichen Personenverkehr der Zukunft“.

Gleichzeitig ist es erforderlich, den Wirtschaftsverkehr im städtischen Raum zu optimieren und umweltfreundlich zu organisieren. Güterverkehrszentren, die sich als unternehmensübergreifende logistische Knoten bewährt haben, ermöglichen Entlastungseffekte durch Konzentration des Schwerverkehrs außerhalb des Stadtgebietes.

Intelligentes Fahren mit Fahrerassistenz

Intelligente Fahrzeuge für den intelligenten Verkehr sind das A und O für eine nachhaltige Mobilität in einer globalen Welt. Verbesserung der Sicherheit im Verkehr, sowie effizientere Verkehrsflussgestaltung und intelligente Verkehrsmanagementsysteme stehen hier im Fokus.

Mit Hilfe moderner Technologie soll der Fahrer in zunehmend komplexer werdenden Fahrsituationen unterstützt und entlastet werden, Unfallrisiken sollen dabei von vornherein minimieren werden, zugleich der Schutz der schwächeren Verkehrsteilnehmer stetig verbessert werden. Die Bundesregierung treibt daher auch die Weiterentwicklung von Umfeld-Erfassungs- und Fahrerassistenzsystemen voran, damit Fahrzeuge in bestimmten Situationen selbständig Teile der Fahraufgabe übernehmen können.

Die fortschreitende Unterstützung und Automatisierung von Fahrprozessen können zudem zu einem effizienteren Fluss des Fahrzeuges im Verkehr führen und so zu einer Reduktion des Energieverbrauchs und von Emissionen. Diese Fördermaßnahmen sind Teil des 3. Verkehrsforschungsprogramms der Bundesregierung und werden durch laufende und geplante Forschungsvorhaben umgesetzt.

Ein weiterer Weg, den Verkehrsfluss effizienter zu gestalten und zugleich die bestehende Infrastruktur optimal auszunutzen, ist eine gleichmäßige Ausnutzung des gesamten Verkehrsnetzes. Aktuelle und zeitnahe Informationen über das Netz und deren Weitergabe sind dafür eine Grundvoraussetzung. Neue Informations- und Kommunikationstechnologien bieten die Möglichkeit, diese Informationen schnell und gezielt zu verarbeiten und zur Verfügung zu stellen (kooperative Systeme). Demzufolge wird die Bundesregierung weiterhin die Forschung und Entwicklung von Technologien zur Erfassung, Vernetzung und Verarbeitung sowie Übertragung von verkehrsrelevanten Daten fördern, um die Entwicklung und Verbreitung von intelligenten Verkehrsmanagementsystemen weiter voranzutreiben.

---
[12] siehe auch Bedarfsfeld „Klima/Energie“

Logistik effektiver und intelligenter gestalten

In der modernen, arbeitsteiligen Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft in Deutschland bildet der Güterverkehr eine unerlässliche Voraussetzung für Wohlstand und Beschäftigung. Auch der Güterverkehr muss in Zukunft nachhaltig und effizient gestaltet werden. Daher hat die Bundesregierung mit dem „Aktionsplan Güterverkehr und Logistik" einen verkehrsträgerübergreifenden Handlungsrahmen erarbeitet. Der Aktionsplan zielt mit seinen insgesamt 30 Einzelmaßnahmen auf eine effiziente, umweltgerechte und multimodale Gestaltung des Güterverkehrssystems ab. Verbunden damit sind investive Förderprogramme für den Kombinierten Verkehr wie auch ein Förderprogramm für Gleisanschlüsse z. B. an Industrieunternehmen. Damit werden gerade im weiterhin dynamisch wachsenden Güterverkehr Möglichkeiten ausgelotet, die dort anfallenden CO_2-Emissionen durch eine intelligente Einbindung aller Verkehrsträger zu reduzieren.

Die Entwicklung und Vereinheitlichung von Standards und Normen zur Erfassung der CO_2-Emissionen soll daher weiter unterstützt werden. Es soll hiermit eine transparente Basis für die Analyse von Logistikangeboten und Verkehrssystemen geschaffen werden.

Die Bundesregierung setzt bei der Logistik auf eine ganzheitliche Prozessoptimierung und auf die Erforschung von neuen Technologieansätzen, die vorhandene Potenziale in immer komplexer werdende Logistiknetzwerke heben sollen. Hierzu wurde im Sommer 2011 die Förderbekanntmachung „Zukunftsfähige Logistiknetzwerke – eine Mobilitätsinitiative für den Güterverkehr der Zukunft" veröffentlicht. Die enge Verknüpfung von Produktion und Logistik bis hin zur Synchronisierung bietet einen Ansatz, der im Rahmen von Forschungsvorhaben gezielt untersucht und sukzessive umgesetzt werden soll.

Der Betrachtung der Verkehrsknoten kommt dabei eine wesentliche Rolle zu. Als Binnen- und Seehäfen, KV-Umschlaganlagen, Güterverkehrs- und -verteilzentren oder Flughäfen bilden sie die zentralen Schnittstellen zwischen den Verkehrsträgern. Insbesondere im Bereich der Technologieentwicklung wird ein wichtiger Ansatzpunkt gesehen, um über die Leistungsfähigkeit der Verkehrsknoten auch Verbesserungen im Gesamtsystem zu erreichen. Mittels neuer Technologien, logistischer Konzepte und Betriebsprozesse will die Bundesregierung nicht nur Umschlagzeiten bei gleichzeitiger Kostenreduzierung verringern, sondern auch eine Verlagerung von Güterverkehren von der Straße auf die Binnenschifffahrt und auf die Schiene fördern.

Der verstärkte Einsatz von Ortungstechnologien (zukünftig GALILEO) wird einen wichtigen Baustein zur Verbesserung von Logistikprozessen bilden.

Energieeffiziente und emissionsarme Fahrzeuge

Zur Emissionsreduzierung sind weitere Anstrengungen aller Verkehrsträger notwendig. Diesbezüglich unterstützt die Bundesregierung beispielsweise Vorhaben zur Entwicklung und zum Einsatz neuer Leichtbaumaterialen, zu neuen Technologien zur Abgasnachbehandlung und Reduktion des Kraftstoffverbrauchs. Die Luftfahrttechnologien leisten hierzu besonders wichtige Beiträge. Die besonders hohen Anforderungen der Luftfahrt bringen Leichtbauwerkstoffe hervor, die nicht nur im Flugzeugbau sondern auch bei anderen Verkehrsträgern eingesetzt werden können. So werden Leichtbaumaterialien zunehmend in der Automobilindustrie verwendet, z. B. um bei Elektrofahrzeugen die hohen Batteriegewichte zu kompensieren. Damit werden die technologischen Synergien zwischen den Verkehrsträgern besonders deutlich. Zusätzlich werden Systeme zum ganzheitlichen Energiemanagement betrachtet, welche passive und aktive Maßnahmen umfassen. Im Einsatz von adaptiven Systemen wird hohes Potenzial gesehen. Neben Ansätzen zur Verringerung der Abgasemissionen werden Aktivitäten zur Lärmreduktion gefördert. Gerade im Schienengüter- und Luftverkehr kommt diesem Aspekt eine wichtige Rolle zu, um die Akzeptanz dieser Verkehrsträger weiterhin zu gewährleisten. Dabei gilt es, die Optimierung der einzelnen Verkehrsträger voranzutreiben, aber auch technologische Synergien verkehrsträgerübergreifend zu adressieren und zu heben.

Die Bundesregierung erarbeitet in dieser Legislaturperiode eine Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie, die alle Verkehrsträger berücksichtigt (Federführung BMVBS). Ziel ist es, zu einer strategischen Verständigung über mittel- und langfristige Perspektiven fossiler Kraftstoffe und solcher auf Basis erneuerbarer Energien sowie der hierzu erforderlichen Antriebstechnologien und Versorgungsinfrastrukturen zu kommen. Mit ihrer Kraftstoff- und Mobilitätsstrategie wird die Bundesregierung konkrete Angebote machen, um umweltfreundliche Mobilitätsformen als Alternativen zum motorisierten Individualverkehr zu stärken.

Entwicklung einer an den Klimawandel angepassten Verkehrsinfrastruktur

Voraussetzung für eine nachhaltige Mobilität ist die Funktionsfähigkeit der Verkehrsinfrastruktur auch unter veränderten klimatischen Bedingungen. Im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel werden im Geschäftsbereich des BMVBS Konzepte zum Schutz der Verkehrsinfrastrukturen und Optionen für Anpassungsmaßnahmen entwickelt. Die vielfältigen Aktivitäten im bundeseigenen Schienenverkehr (BMVBS/Eisenbahnbundesamt) betreffen u. a. Aspekte der Anpassung bezüglich Schienen, Trassen und Verkehrsflotte, z. B. technische Richtlinien, angepasste Gehölzpflanzungen an Bahnanlagen zur Bahn(damm)sicherheit, den Sturm- und Hochwasserschutz.

Die laufenden Aktivitäten im Bereich der Bundesfernstraßen betreffen die Erfassung des Anpassungsbedarfs für Planung, Bau, Betrieb und Erhaltung. Darauf aufbauend werden Anpassungsmöglichkeiten benannt, Anpassungsmaßnahmen entwickelt und unter Kosten-Nutzen-Aspekten bewertet.

Mit dem Forschungsprogramm KLIWAS „Anpassung von Wasserstraßen und Schifffahrt an den Klimawan-

del – Entwicklung von Anpassungsoptionen“ wird eine wissenschaftlich belastbare Grundlage geschaffen, Projektionen zu zukünftigen Klima bedingten Veränderungen an den schiffbaren Gewässern zu erstellen. Mit seinem umfassenden interdisziplinären Multimodell-Ansatz berücksichtigt KLIWAS das gesamte Gewässersystem auch unter ökologischen Aspekten und liefert Beiträge zu einer nachhaltigen Bewirtschaftung der Gewässer – nicht nur als Wasserstraße.

b) Beiträge der Wirtschaft

Die Wirtschaft selbst treibt eigene Ideen voran, die mit den beschriebenen Handlungslinien in Einklang gebracht werden können, und liefert damit wesentliche Beiträge für die konkrete Ausgestaltung in Form von FuE-Projekten. So wird die Wirtschaft im Rahmen der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) und über die Innovationsplattform Eco Rail Innovation (ERI) einen aktiven Beitrag zur Darstellung von gesamtheitlichen und verkehrsträgerübergreifenden Mobilitätskonzepten leisten. Dabei werden Gesamtkonzepte einer energieeffizienten und nachhaltigen Mobilität dargestellt und weiterentwickelt.

Die Themen Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie wie auch die Energiespeicherung werden von der Industrie in der Nationalen Organisation für Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie NOW GmbH begleitet. Leichtbau und ein ganzheitliches Energiemanagement sind bei allen Mobilitätsträgern von großer Bedeutung und können Verkehrsträger übergreifend angewendet werden. Die Industrie engagiert sich in Konsortien und bilateralen Partnerschaften auch entlang der Wertschöpfungskette.

Die deutsche Luftfahrtindustrie unternimmt im Rahmen konkreter Selbstverpflichtungen erhebliche Anstrengungen, die Emissionen des Luftverkehrs zu senken und die Energieeffizienz zu steigern. Dazu gehören die im Flightpath 2050 genannten Ziele: Reduktion der CO_2-Emissionen um 75 Prozent der Personenkilometer, der NO_x-Emissionen um 90 Prozent und des wahrgenommenen Lärms um 65 Prozent. Diese Reduktionen sollen 2050 im Vergleich mit neuen Luftfahrzeugen des Jahres 2000 erreicht werden. Dabei stehen alternative Antriebskonzepte und innovative Konzepte im Bereich der Rumpfstruktur/Ausrüstung im besonderen Fokus von F&T-Projekten. In diesem Kontext werden die entsprechenden Programme auf EU- und nationaler Ebene sowie weitere Aktivitäten unterstützt (z. B. „Single European Sky“, die Europäische Forschungsagenda über das „Advisory Council for Aeronautical Research in Europe“ ACARE und die Initiative für nachhaltige Kraftstoffe im Luftverkehr „Aviation Initiative for Renewable Energy in Germany“ AIREG).

Die deutsche Automobil- und Zuliefererindustrie wird sich ab 2012 im Gemeinschaftsprojekt UR:BAN mit dem im Vergleich zum Überlandverkehr erheblich komplexeren städtischen Verkehr befassen, um dem Mobilitätskunden zukünftig auch im urbanen Umfeld Assistenzsysteme und – später – auch (teil-)autonome Fahrfunktionen anbieten zu können. Für die Entwicklung und den Ausbau der Car2X-Kommunikation wird das Projekt simTD künftig durch das Gemeinschaftsprojekt CONVERGE ergänzt mit dem Ziel, alle für einen intelligenten Verkehr nötigen Daten im Fahrzeug verfügbar zu machen. Dazu gehört die intelligente Vernetzung von Fahrzeugen und Dateninfrastrukturen miteinander und untereinander. Darüber hinaus wird die Wirtschaft daran mitarbeiten, einheitliche Daten-Kommunikationsstandards für eine intermodale Vernetzung zu schaffen.

c) Beiträge der Wissenschaft

Neben der weiterhin kontinuierlichen Einbindung von Universitäten und Forschungseinrichtungen in geförderte Forschungsvorhaben fällt der Wissenschaft eine wichtige Aufgabe in der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses im Bereich der Verkehrstechnologien zu. Zur Erreichung der anspruchsvollen Ziele ist eine zunehmende Interdisziplinarität zwischen klassischen Fakultäten nötig. Elektrotechnik, Chemie, Verfahrenstechnik und Maschinenbau z. B. müssen künftig enger zusammenarbeiten.

d) Weitere Beiträge

Neben der Wirtschaft und der Wissenschaft beteiligt die Bundesregierung bei der Umsetzung der Handlungslinien Kommunen, weitere öffentliche Einrichtungen, Verkehrs- und Energieunternehmen, um die Umsetzung von neuen Technologien und Ansätzen bei den späteren Nutzern zu gewährleisten. Die Einbindung von Verbänden trägt ebenfalls dazu bei, eine Verbreitung der Ergebnisse sicherzustellen und so Multiplikatoreffekte zu erzielen. Ein Abgleich der Aktivitäten mit europäischen und internationalen Initiativen und Bestrebungen erfolgt kontinuierlich.

4. Ausgewählte Forschungsschwerpunkte und Initiativen:

- Verschiedene neue Forschungsvorhaben und Förderbekanntmachungen im Bereich der Elektromobilität zur Verstetigung der Erfolge der Maßnahmen im Rahmen des Konjunkturpakets II (BMWi, BMBF, BMVBS, BMU); Förderbekanntmachung „Schaufenster Elektromobilität“
- 2009 bis 2014: 3. Verkehrsforschungsprogramm der Bundesregierung (unter Federführung des BMWi gemeinsam mit BMVBS, BMU, BMBF, BMELV)
- 2013 bis 2016: 5. Luftfahrtforschungsprogramm der Bundesregierung (BMWi)
- Luftfahrtstrategie der Bundesregierung (BMWi)
- diverse Ressortforschungsprogramme des BMVBS in den Bereichen Straße, Straßenverkehrssicherheit, Luftverkehr, Bauen/Wohnen, Stadtentwicklung sowie Stadtverkehr
- seit 2009: Nationales Hafenkonzept (BMVBS)
- seit 2010: Aktionsplan Güterverkehr und Logistik;

- seit 2010: Pilot- und Innovationsprogramm „Leiser Güterverkehr“ zur Lärm mindernden Umrüstung bestehender Güterwagen im Schienenverkehr (Umrüstungs-/Innovationsprogramm BMVBS; Forschungsförderung zur Bremssohlenentwicklung durch BMWi)
- seit 2011: Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung
- Abarbeitung des Lärmsanierungsbedarfs an Bundesfernstraßen und Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes im Rahmen der verfügbaren Ansätze (BMVBS)
- 2006 bis 2013: Initiative „eTicket Deutschland“ und aktuell laufende Forschungsvorhaben (BMVBS)
- 2013 bis 2020: Weiterentwicklung des Nationalen Radverkehrsplans mit investiven und nicht-investiven Förderlinien (BMVBS)
- bis Ende 2012: laufende Modellvorhaben im Rahmen der „Innovative öffentliche Fahrradverleihsysteme“ (BMVBS)
- ab 2012: Förderinitiative „Von Tür zu Tür – Eine Mobilitätsinitiative für den Öffentlichen Personenverkehr der Zukunft“ (BMWi)
- ab Anfang 2013: Förderinitiative „Zukunftsfähige Logistiknetzwerke – Eine Mobilitätsinitiative für den Güterverkehr der Zukunft“ (BMWi)
- 2012 bis 2015: Verbundvorhaben UR:BAN unter Beteiligung der Automobil- und Zulieferindustrie zur Verkehrssicherheit und zum Verkehrsmanagement (BMWi)
- ab 2012: Geplantes Verbundvorhaben CONVERGE zur Car2X-Kommunikation in Ergänzung/Erweiterung zum laufenden Forschungsprojekt simTD (Forschungsförderung durch BMWi und BMBF)
- 2008 bis 2016: Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) unter Federführung des BMVBS
- 2009 bis 2013: Forschungsprogramm KLIWAS „Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt in Deutschland – Entwicklung von Anpassungsoptionen“ des BMVBS (Oberbehördenverbund: BfG, DWD, BSH und BAW) unter Beteiligung des BMU
- 2014 beginnend: auf der Basis von KLIWAS vertiefende Forschung und Entwicklung für eine an den Klimawandel angepasste verkehrsträgerübergreifende Verkehrsinfrastruktur (im Behördenverbund der Ressortforschungseinrichtungen)
- 2011 beginnend Forschung und Entwicklung u. a. zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen

5. Finanzbudget

Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 2,19 Mrd. Euro vorgesehen.[13]

(8) Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft

1. Einführung der Zukunftsprojekte unter Berücksichtigung der Vorschläge der Forschungsunion

Das Internet hat sich als eine weltumspannende technische, ökonomische und soziale Infrastruktur etabliert. In zuvor nicht gekanntem Ausmaß eröffnet es den Zugang zu Informationen und Dienstleistungen. Immer mehr Unternehmen wickeln darin ihre Geschäftsabläufe ab und können so signifikante Wachstumspotenziale und Effizienzgewinne erzielen.

Neue Technologien im Internet begründen neue Nutzungsmöglichkeiten und Zukunftschancen für die deutsche Wirtschaft. Es ist davon auszugehen, dass ein relevanter Teil unseres zukünftigen Wirtschaftswachstums durch neue Geschäftsmodelle im internetbasierten Dienstleistungssektor erzielt wird. Gerade durch Cloud Computing findet hier ein Paradigmenwechsel statt. Während bei Endverbrauchern z. B. zahlreiche Apps den Alltag bereits beherrschen, bieten sich viele noch ungenutzte Chancen für neue internetbasierte Dienstleistungen insbesondere im Bereich der Wirtschaft. Das Internet der Dienste hat damit das Potenzial, sich zum Innovationsmotor zu entwickeln und die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen sowohl auf IT-Anbieter- als auch auf Anwender-Seite zu stärken.

Diese Einschätzung teilt auch die Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion. Die Promotoren empfehlen daher:

- Die rasche Umsetzung der Forschungsergebnisse des Technologieprogramms THESEUS in konkrete Produkte und Geschäftsmodelle
- Die breite Umsetzung des Aktionsprogramms Cloud Computing
- Die Berücksichtigung der im Rahmen der Studie „Das wirtschaftliche Potenzial des Internets der Dienste“ entwickelten Handlungsempfehlungen.

2. Ziel des Zukunftsprojekts Internet der Dienste

2.1. Technologische Ziele

Das Internet wird derzeit vorwiegend als Infrastruktur betrachtet, die den Zugang zu Informationen ermöglicht. Mit der Verfügbarkeit von hunderttausenden von Apps wird nun deutlich, dass das Internet eine ebenso große Bedeutung als Internet der Dienste erlangt hat. Die bisherigen Anwendungen legen den Fokus allerdings auf den

[13] Das ausgewiesene Budget enthält Mittel aus dem Energie- und Klimafonds, siehe Einleitung.

Privatanwender. Zukünftig wird es verstärkt Business Apps für Unternehmen geben.

Damit steht die Entwicklung von Dienste-Infrastrukturen vor einem entscheidenden nächsten Schritt. Neue Dienste-Infrastrukturen entstehen, die umfassende Dienste-Angebote für alle Bereiche des Lebens verfügbar machen. Dazu erlauben sie die ubiquitäre Verfügbarkeit der Dienste, und sie schaffen eine weitergehende Diversifikation der Dienste-Angebote und damit die Entstehung von unterschiedlichen Dienste-Märkten.

Die Entwicklung von Dienste-Infrastrukturen im Internet der Dienste baut auf Erfolg versprechende bisherige Technologieentwicklungen auf. So sind bereits grundlegende Technologien und Infrastrukturen zur Unterstützung der Entwicklung, der Bereitstellung und der Ausführung von Diensten geschaffen. Die Organisation des gesamten Entwicklungs- und Lebenszyklus für Dienste wird dabei unterstützt. Durch Cloud Computing ergeben sich neue Anforderungen an diese Dienste-Infrastrukturen.

Cloud Computing ermöglicht es, Software, Speicher und Rechenkapazitäten über das Internet als Dienst bereitzustellen. Dieser Paradigmenwechsel führt zu einer stärkeren Industrialisierung der IT. Grundprinzipien der Industrialisierung werden damit auf den IT-Sektor übertragen: Standardisierung und Automatisierung, Modularisierung, Konzentration auf Kernkompetenzen und kontinuierliche Qualitätsverbesserung. Dies erfordert neue Geschäftsmodelle der IT-Anbieter. Gleichzeitig können Unternehmen aller Branchen von den vielfältigen Chancen von Cloud Computing profitieren: moderne IT-Ressourcen, eine hohe Flexibilität, da nur das bezogen und bezahlt wird, was auch gebraucht wird, sowie eine geringere Kapitalbildung.

Ergänzend sind komplementäre Technologieentwicklungen von besonderer Bedeutung, die Agilität oder Emergenz ermöglichen: Die flexible, kontext- und situationssensitive Einbettung von Diensten in Abläufe und Prozesse erfordert Technologien zur „Orchestrierung“ von Diensten in agilen Prozessen und Abläufen wie sie beispielsweise schon in der Einführung agiler Softwareentwicklungsprozesse erprobt worden sind. Ebenso notwendig sind Technologien zur Softwareintegration und desintegration in Softwareinfrastrukturen, die zu einem sogenannten emergenten Gesamtsystem führen.

Darüber hinaus benötigen Wirtschaft und Wissenschaft immer mehr Rechenleistung, mehr Speicherplatz und komplexere Software. Damit liefern z. B. Simulationen immer schneller und realitätsnaher die von Wissenschaft und Wirtschaft beispielsweise in den Bereichen Klimaschutz, Energie, Gesundheit und Produktentwicklung benötigten Modelle. Für das GRID-Computing als verteiltes Rechnen auf Hoch- und Höchstleistungsrechnern und den entsprechenden Höchstleistungsnetzwerken werden Technologien und intelligente Software entwickelt, um die sich ständig weiter entwickelnde Hardware möglichst effektiv zu nutzen und eine maximale Leistung zu erzielen. Die GRID-Technologie ist damit ein zentrales technologisches Entwicklungsfeld für solche Hochleistungs-Technologien, die im Cloud-Computing für den Massenmarkt zur Verfügung gestellt werden.

2.2. Wirtschaftliche Ziele

Dienstleistungen sind heute von zentraler wirtschaftlicher Bedeutung, ihre Relevanz wird weiter zunehmen. Im Internet entsteht derzeit eine neue Dienstleistungswirtschaft – das Internet der Dienste. Durch Technologien wie serviceorientierte Architekturen (SOA), Webservices und Cloud Computing nimmt das Spektrum der Dienstleistungen zu, die über das Internet genutzt und gehandelt werden können.

Die Weiterentwicklung des Dienstleistungsangebots für Unternehmenskunden im Internet der Dienste ist damit auch gesamtwirtschaftlich gesehen ein zentraler Wettbewerbsfaktor. Wachstumspotenziale ergeben sich dabei nicht nur in Dienstleistungsbranchen sondern auch im verarbeitenden Gewerbe und im öffentlichen Sektor. Durch die neuen Technologien des Internet der Dienste erhöht sich zudem die Handelbarkeit von Dienstleistungen. Damit ergeben sich neue Möglichkeiten für Deutschland, seine Position im internationalen Handel mit Dienstleistungen auszubauen.

2.3. Gesellschaftliche Ziele

Internet-Technologien verstärken mittel- und längerfristig gesellschaftliche Trends. Dazu gehört auch der Wandel der Industrieländer zu Informations- und Dienstleistungsgesellschaften. Weltweit entsteht ein neuer Wirtschaftsbereich: der quartäre Sektor. Nach dem tertiären Sektor (Dienstleistungen), der sich dem primären Sektor (Landwirtschaft) und dem sekundären Sektor (Produktion von materiellen Gütern) anschließt, entsteht ein weiterer Wirtschaftsbereich, in dem Daten und Informationen zu Wissen verarbeitet werden.

Das Internet steht dabei vor einem weiteren großen Entwicklungsschritt. Nicht mehr nur Informationen jeder beliebigen Art finden über das Internet ihre globale Verbreitung, sondern auch Dienste unterschiedlicher Art, die eine Vielzahl interessanter Leistungen anbieten. Für Bürger und Nutzer in allen gesellschaftlichen Bereichen entsteht ein umfangreicheres und vielfältigeres Dienstleistungsangebot.

Darüber hinaus wird auch vom Internet der Dienste erwartet, dass es zur Lösung globaler Herausforderungen beiträgt – dazu gehören beispielsweise Klimawandel, Gesundheitsversorgung und urbane Mobilität.

2.4. Zuständigkeiten

Die Federführung innerhalb der Bundesregierung für das Zukunftsprojekt „Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft“ liegt beim BMWi unter Beteiligung des BMBF und des BMI.

3. Handlungslinien zur Umsetzung

a) Aktivitäten der Bundesregierung

Das Forschungsprogramm THESEUS des BMWi ist ein IT-Leuchtturmprojekt der Bundesregierung. In THESEUS werden neue Technologien für das zukünftige Internet der Dienste entwickelt und erprobt. Die Spanne der Dienste reicht von innovativen Suchdiensten für die zukünftige Deutsche Digitale Bibliothek über Verknüpfungen für neue Mobilitätskonzepte bis zur Unterstützung der Informationslogistik im Maschinenbau. Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Universitäten entwickeln dazu Technologien, die insbesondere den Zugang zu Informationen vereinfachen, Daten zu neuem Wissen vernetzen und die Grundlage für neue Dienstleistungen im Internet schaffen sollen. Von zentraler Bedeutung für das Internet der Dienste ist die Entwicklung neuer semantischer Technologien. Mit diesen wird es möglich sein, in einem spezifischen Kontext wichtige von unwichtigen Informationen zu unterscheiden. Weiterhin werden Dienstleistungen untersucht, die über das Internet angeboten und abgerufen werden. Betrachtet wird dabei der gesamte Lebenszyklus dieser Dienstleistungen, von der marktgerechten Gestaltung und softwaretechnischen Entwicklung der Dienste über deren Angebot und Vermittlung auf Unternehmensplattformen bis zu ihrer Nutzung und Weiterentwicklung. Außerdem wird in THESEUS die Frage behandelt, wie vorhandene und künftige Dienste im Internet „gehandelt“ werden können. Die in THESEUS entwickelten Technologien bilden damit eine wichtige Grundlage für Cloud Computing, bei dem es definitionsgemäß auch um Dienste geht.

Die Cloud Computing-Aktivitäten des BMWi sind im „Aktionsprogramm Cloud Computing“ skizziert, das gemeinsam mit Vertretern aus Wirtschaft und Wissenschaft entstanden ist. In vier Handlungsfeldern werden die noch bestehenden Hemmnisse bei der Nutzung von Cloud Computing gemeinsam angegangen. Das Aktionsprogramm versteht sich als offene Plattform für den Dialog und bietet Grundlage für ein abgestimmtes gemeinsames Handeln von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft. Ziel ist es, die großen Potenziale von Cloud Computing für die deutsche Wirtschaft frühzeitig zu erschließen und bestehende Herausforderungen für die Nutzung von Cloud Computing anzugehen. Eine Roadmap zur Umsetzung befindet sich derzeit in Vorbereitung. Der größte Beitrag des BMWi sind das neu gestartete Technologieprogramm „Trusted Cloud“ und das „Kompetenzzentrum Trusted Cloud“. In dem Forschungsprogramm werden in den nächsten drei Jahren insgesamt 14 Projekte innovative, sichere und rechtskonforme Cloud Computing-Lösungen entwickeln und erproben. Neben der Entwicklung von Basistechnologien wird es Anwendungen für den Industriesektor und das Handwerk, für den Gesundheitssektor sowie für den öffentlichen Sektor geben. Das „Aktionsprogramm Cloud Computing“ führt die Perspektiven der unterschiedlichen Akteure bei Cloud Computing zusammen und bildet den Kristallisationspunkt für die weitere Ausgestaltung des Zukunftsprojekts „Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft“.

Das BMWi hatte eine Studie zu den wirtschaftlichen Potenzialen des Internet der Dienste beauftragt. Die darin enthaltenen Handlungsempfehlungen an die Politik greift das BMWi in aktuellen und zukünftigen Maßnahmen auf. Durch die Förderung von anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung im Themenspektrum des Internet der Dienste leistet das BMWi einen Beitrag zu besseren Investitions- und Finanzierungsmöglichkeiten in Deutschland. Der Fokus auf die Verwertung dieser Forschungs- und Entwicklungsergebnisse unterstützt die Unternehmen bei der Markteinführung von innovativen Produkten und Diensten. In den Forschungsprogrammen des BMWi agieren IT-Unternehmen, Anwenderunternehmen unterschiedlichster Branchen und Forschungseinrichtungen zusammen. Damit wird eine enge Verzahnung der Sekundär- und Tertiärbranchen erreicht. Mit dem THESEUS Innovationszentrum, dem Aktionsprogramm Cloud Computing und dem Kompetenzzentrum Trusted Cloud bietet das BMWi Plattformen für den Informations- und Erfahrungsaustausch zum Internet der Dienste. Internetbasierte Dienste benötigen breitbandige Internetverbindungen. Den Ausbau treibt das BMWi mit der Breitbandstrategie entschieden voran. Die Standardisierung als wichtiges Querschnittsthema wird in allen Forschungsprogrammen durch vielfältige Standardisierungsinitiativen adressiert.

Alle Aktivitäten des BMWi sind eingebettet in die IKT-Strategie „Deutschland Digital 2015“ der Bundesregierung und in den IT-Gipfel-Prozess.

Das Software-Spitzencluster des BMBF liefert ebenfalls wichtige Beiträge, um den Paradigmenwechsel in der Softwareindustrie hin zu offenen dienstorientierten Softwareplattformen als Basis für die Entwicklung der Unternehmenssoftware der Zukunft voranzutreiben. Als Grundlage des Zukunftsprojekts beschäftigt sich dieses Cluster mit Softwareinnovationen. Um die bedeutende Position der deutschen Volkswirtschaft im Bereich Unternehmenssoftware auszubauen, sind die übergeordneten Ziele des Software-Clusters neben dem Fortschritt bei Entwicklungsmethoden für emergente Software auch die Verbesserung der Rahmenbedingungen der Softwareindustrie an den Cluster-Standorten. Hierzu gehören auch gemeinsame anwendungsorientierte Ausbildung und Rekrutierung von Fach- und Führungskräften sowie die Gründung weiterer innovativer Softwareunternehmen. Im Spitzencluster-Projekt „InDiNet – Innovative Dienstleistungen im zukünftigen Internet“ sollen insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen Lösungen entwickelt werden, um Dienstleistungen im Internet der Dienste erstellen, anbieten und betreiben können. Dazu soll eine Plattform entwickelt werden, die neue Anbieter von emergenten Softwarekomponenten bei der Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen durch erprobte Vorgehensweisen, Richtlinien und Vorlagen unterstützen wird. Das Zukunftsprojekt „Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft“ erhält durch dieses Cluster Zugang zu Partnern, die international für Innovation und Qualität im Bereich der Softwareentwicklung für Unternehmen stehen. Wie auch aus THESEUS bringen Partner, die an beiden Programmen mitwirken, das Know-how aus dem Software-Cluster in

das Technologieprogramm Trusted Cloud als Teil des Aktionsprogramms Cloud Computing ein.

Im Rahmen von „KMU innovativ: IKT“ werden im Bereich Internet der Dienste sechs Einzelprojekte mit Schwerpunkt auf serviceorientierte Architekturen (SOA) gefördert, in denen SOA- und Cloud Computing-Lösungen für spezielle Bedürfnisse des Mittelstandes entstehen. Dies sind beispielsweise Projekte, die eine automatisierte Anpassung, Integration, Evolution und Migration von Full-Service-Anwendungen anstreben oder ein vollständig neues Architekturkonzept zur kontextabhängigen Auswahl, Konfiguration und Komposition webbasierter Benutzeroberflächen zum Ziel haben.

Auf Betreiben und mit Unterstützung des BMBF haben sich Wissenschaftler aus allen deutschen Forschungsorganisationen, aus den Hochschulen und einer Reihe von Unternehmen in der D-Grid-Initiative zusammengeschlossen. Ziel ist es, ein konsistentes System wissenschaftsgemäßer Dienstleistungen aufzubauen und zu betreiben, das zunächst an den Anforderungen derjenigen Nutzergruppen bzw. Communities ausgerichtet sein soll, die am weitesten fortgeschritten sind. Ein wichtiger nächster Schritt ist zudem die Integration lokaler und nationaler Grids und Anwendungen in europäische und internationale Grid-Infrastrukturen

Als ersten Schritt in Richtung Schaffung von Standards, auf deren Basis die Sicherheit von Cloud Computing Plattformen überprüft werden kann, hat die Bundesregierung im Mai 2011 das Eckpunktepapier „Sicherheitsempfehlungen für Cloud Computing Anbieter (Mindestsicherheitsanforderungen in der Informationssicherheit)“ für sicheres Cloud Computing veröffentlicht. Sicherheit und Vertrauen werden im Aktionsprogramm als wesentliche Elemente beschrieben, um die Innovations- und Marktpotenziale von Cloud Computing erschließen zu können. Das Eckpunktepapier stellt einen Überblick über die wesentlichen Felder mit besonderer Sicherheitsrelevanz von Cloud Computing dar und bildet eine Grundlage für die Diskussion zwischen Cloud-Anbietern und Cloud-Anwendern, um darauf aufbauend konkrete Empfehlungen für Unternehmen und Behörden zur Absicherung von Cloud-Diensten zu erarbeiten.

Als Beitrag zum Aktionsprogramm Cloud Computing erstellt das BSI bis Anfang 2012 eine Reihe von Kurzstudien zum Thema Private Cloud Computing und Service Level Agreements (SLAs). Deren Ergebnisse werden in den IT-Grundschutz bis Ende 2012 eingearbeitet. Geplant ist die Entwicklung von Bausteinen für die IT-Grundschutz-Kataloge sowohl für die Nutzung als auch für die Bereitstellung von Cloud Computing-Diensten. Darüber hinaus wird der BSI-Standard 100-2 „IT-Grundschutz-Vorgehensweise“ angepasst, um Cloud-Aspekte besser zu integrieren. Die Einarbeitung soll bis Sommer 2013 abgeschlossen sein. Nach der Einarbeitung in die IT-Grundschutz-Publikationen können Cloud-Informationsverbünde einfacher nach IT-Grundschutz zertifiziert werden. Die Bundesregierung wird prüfen, ob hierfür eine Anpassung des jetzigen Auditierungsschemas und der Zertifizierungsprozesse nötig ist und Abstimmungen im Normungsgremium zur ISO 27001 unternehmen.

Die EU-Kommission erarbeitet im Rahmen der Digitalen Agenda eine Europäische Cloud Computing-Strategie. Die Bundesregierung ist aktiv in die Konsultationen zur Digitalen Agenda eingebunden und gleicht dies kontinuierlich mit den nationalen Aktivitäten und Programmen wie der IKT-Strategie „Deutschland Digital 2015“ und dem Aktionsprogramm Cloud Computing ab.

Das Zukunftsprojekt „Sichere Identitäten“ der Promotorengruppe Sicherheit greift ebenfalls das Thema Cloud Computing auf und fokussiert auf Sicherheitsaspekte. Die Aktivitäten im Bereich Cloud Computing der beiden Zukunftsprojekte „Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft“ und „Sichere Identitäten“ laufen in Abstimmung mit dem „Aktionsprogramm Cloud Computing“.

b) Aktivitäten der Wirtschaft

Das Cloud Computing-Aktionsprogramm spannt ein offenes Netzwerk auf, das sich als Wegbereiter für einen innovativen und international wettbewerbsfähigen Cloud Computing Standort Deutschland versteht. Die Initiative steht allen offen, die die Potenziale dieser Initiative für Deutschland besser erschließen wollen. Beispielsweise bringt der BITKOM seine Projekte in dieses Aktionsprogramm mit dem Ziel ein, zur Entwicklung einer wettbewerbsfähigen Industrie für Cloud Services am Standort Deutschland beizutragen. Auch die in der EuroCloud zusammengeschlossenen IT-Anbieter aus verschiedenen europäischen Ländern engagieren sich hier. Der Verband VOICE, der mehr als zwei Millionen Anwender in großen deutschen Unternehmen sowie im Mittelstand repräsentiert (CIOcolloquium und CIO-Circle), unterstützt das Aktionsprogramm Cloud Computing und möchte diese Technologie in Deutschland vorantreiben und durch entsprechende Lösungsangebote unterstützen.

c) Aktivitäten der Wissenschaft

Die Forschung erarbeitet Lösungen und bündelt Kompetenzen, um Unternehmen dabei zu unterstützen, die Potenziale des Cloud Computings zu nutzen. So hat sich beispielsweise die Fraunhofer-Allianz Cloud Computing gegründet. Weitere Akteure des Aktionsprogramms Cloud Computing aus der Wissenschaft sind die Technische Universität München und das Karlsruhe Institute of Technology (KIT). Sie sind ebenfalls als Lösungsanbieter und Vermittler von Fachwissen gefragt. Die Initiative steht natürlich allen offen und eine weitergehende Vernetzung ist gewünscht. Beispielsweise wird die acatech (Deutsche Akademie der Technikwissenschaften) gefragt sein, Ergebnisse aus der Cloud Computing Initiative zu verbreiten und damit den Technologietransfer zu beschleunigen. Acatech sieht sich selbst als neutralen Mittler und Wegbereiter technischen Fortschritts. Als Arbeitsakademie berät acatech Politik und Gesellschaft in technikwissenschaftlichen und technologiepolitischen Zukunftsfragen auf dem besten Stand des Wissens und hat es sich zum Ziel gesetzt, den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirt-

schaft zu unterstützen und den technikwissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern. Als Arbeitsakademie hat acatech Themennetzwerke zu aktuellen technikwissenschaftlichen Fragen aufgestellt, so beispielsweise zu den Informations- und Kommunikationstechnologien.

4. Zeitplan

2012

Ergebnisse aus dem Forschungsprogramm „THESEUS – Neue Technologien für das Internet der Dienste"

2012 bis 2015: KMU-innovativ: IKT

Bis 2015 Aktionsprogramm Cloud Computing und Forschungsprogramm „Sichere Internet-Dienste – Sicheres Cloud Computing für Mittelstand und öffentlichen Sektor (Trusted Cloud)

Geplante Aktivitäten, u. a.:

– 19. April 2012 Cloud Comptuing Initiativen 2012 im Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft

– Anfang 2013 Jahreskongress Trusted Cloud

– 2013 Gründung eines Innovationszentrums

– 2013 Anpassung des IT-Grundschutz an Cloud Computing

– Software Spitzencluster

5. Finanzbudget

Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 300 Mio. Euro vorgesehen.

(9) Industrie 4.0

1. Einführung des Zukunftsprojekts unter Berücksichtigung der Vorschläge der Forschungsunion

Wir stehen heute an der Schwelle zur vierten industriellen Revolution. War die erste industrielle Revolution von der Einführung mechanischer Produktionsanlagen Ende des 18. Jahrhunderts geprägt, so ging es bei der zweiten vorrangig um die arbeitsteilige Massenproduktion von Gütern mit Hilfe elektrischer Energie seit dem ausgehenden 19. Jahrhundert. Mitte der 70er-Jahre des 20. Jahrhunderts mündete diese Entwicklung durch den Einsatz von Elektronik sowie Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und der damit einhergehenden weiteren Automatisierung von Produktionsprozessen in die dritte industrielle Revolution. Neben der Einführung des PC in die Arbeitswelt beinhaltete dies sowohl die Möglichkeiten intelligenter Steuerung/Regelung oder Überwachung durch die (unsichtbare) Nutzung von Kleinstcomputern (eingebetteten System) als auch die Entwicklung der klassischen Unternehmenssoftware. Diese Revolution dauert bis heute an, aber es zeigt sich bereits ein weiterer Transformationsprozess: Durch das Internet getrieben wachsen reale und virtuelle Welt immer weiter zu einem Internet der Dinge zusammen.

Die Kennzeichen dieser Form der Industrieproduktion sind die starke Individualisierung der Produkte unter den Bedingungen einer hoch flexibilisierten (Großserien-) Produktion, die weitgehende Integration von Kunden und Geschäftspartnern in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse und die Verkopplung von Produktion und hochwertige Dienstleitungen, die in so genannten hybriden Produkten mündet. Die deutsche Industrie hat jetzt die Chance, die vierte industrielle Revolution aktiv mitzugestalten. Die Voraussetzungen dafür, dass Deutschland hier eine Führungsrolle einnimmt, sind gut: Deutschland ist es im Gegensatz zu anderen Industrieländern gelungen, die Anzahl der Beschäftigten in der herstellenden Industrie in den letzten zehn Jahren weitgehend stabil zu halten. Wichtig hierfür war, dass neue technologische Entwicklungen in die Produkte und Prozesse frühzeitig integriert werden konnten. Eine immer größere Bedeutung erlangen dabei die so genannten Cyber-Physical-Systems (CPS), d. h. die Vernetzung von eingebetteten IKT-Systemen untereinander und mit dem Internet, wie sie bereits in ersten Anwendungen und Teillösungen in Maschinensteuerungen, medizinischen Geräten oder ABS-Systemen im Automobil bekannt sind.

Vorschläge zur Umsetzung und Ausgestaltung des Zukunftsprojekts Industrie 4.0 wurden insbesondere von der Forschungsunion unterbreitet. Diese und weitere Expertisen der beteiligten Ressorts, insbesondere mit Bezug auf konkrete Bedarfe der betroffenen Wirtschaft, sollen die Grundlage für die Formulierung konkreter Maßnahmen bilden.

2. Ziel des Zukunftsprojektes

Das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 ist mit wichtigen technologie-, wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Standortperspektiven verbunden:

Technologiepolitisch: Auf dem Gebiet der (softwareintensiven) eingebetteten Systeme hat sich Deutschland bereits eine führende Stellung insbesondere im Automobil- und Maschinenbau erarbeitet. Nun gilt es, den nächsten Schritt zum Internet der Dinge im industriellen Umfeld zu gehen. Durch die digitale Veredelung von Produktionsanlagen und industriellen Erzeugnissen bis hin zu Alltagsprodukten mit integrierten Speicher- und Kommunikationsfähigkeiten, Funksensoren, eingebetteten Aktuatoren und intelligenten Softwaresystemen entsteht eine Brücke zwischen realer und virtueller Welt. Dafür darf der Fokus jedoch nicht ausschließlich auf die rechentechnische „virtuelle" Ebene gelegt werden. Ebenso gilt es, die Integration der an die CPS gekoppelten physikalischen Prozesse und der in CPS eingebundenen physikalischen Komponenten zu berücksichtigen, beispielsweise in der klassischen Produktions- und Anlagentechnik. Bei der Entwicklung der Cyber-Physical Systems wird in Deutschland bereits auf die Ergebnisse mehrerer erfolgreicher Forschungsprojekte und Technologieprogramme zurückgegriffen (z. B. Digitales Produktgedächtnis, Wandelbare Logistiksysteme, Autonomik, NextGenerationMedia),

deren Zielsetzung die Erforschung und Nutzung des Technologietrends für innovative Produkte und Lösungen ist. Zudem liegen Ergebnisse aus dem Bereich Produktionsforschung vor, beispielsweise aus den Exzellenzclustern „Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer“ und „Kognition für Technische Systeme“.

Wirtschaftspolitisch: Beim Transformationsprozess hin zum Internet der Dinge wird jetzt zusätzlich zur stärkeren Automatisierung in der Industrie die Entwicklung intelligenterer Monitoring- und autonomer Entscheidungsprozesse relevant, um Unternehmen und ganze Wertschöpfungsnetzwerke in nahezu Echtzeit steuern und optimieren zu können. Die vertikale Vernetzung eingebetteter Systeme bietet mit betriebswirtschaftlicher Anwendungssoftware neben völlig neuartigen Geschäftsmodellen erhebliche Optimierungspotentiale in Produktion und Logistik. Durch die lokale Autonomie aktiver digitaler Produktgedächtnisse, die direkt am Ort des Geschehens in der Produktions- und Logistikkette realisiert sind, ergeben sich kürzeste Reaktionszeiten bei Störungen und eine optimale Ressourcennutzung in allen Prozessphasen.

Gesellschaftspolitisch: Die Chancen der vierten industriellen Revolution liegen nicht nur in der betrieblichen Prozessoptimierung, sondern in der Ermöglichung völlig neuer Dienstleistungen für vielfältige Anwendungsbereiche. Im Vordergrund stehen die in der HTS identifizierten gesellschaftlichen Bedarfsfelder Mobilität, Gesundheit und Klima/Energie. So ist es beispielsweise durch eine „optimale“ Ressourcennutzung möglich, sowohl ökonomischen als auch ökologischen Anforderungen einer „grünen Produktion“ für eine CO_2-neutrale, energieeffiziente Stadt besser gerecht zu werden. Schließlich trägt das immer stärkere Verschmelzen von Information, Produktion und Logistik auch zum Auflösen der klassischen Grenze zwischen Produzent/Anbieter auf der einen und Anwender/Nachfrager auf der anderen Seite bei und führt so zu nachhaltigen Veränderungen der Arbeitswelt.

Cyber-Physical-Systems gewinnen weltweit an Bedeutung. Sie werden ein kritischer Erfolgsfaktor für die Zukunftsfähigkeit des Produktionsstandortes Deutschland sein. Es kommt darauf an, Deutschland als Ausrüster in eine internationale Spitzenposition zu bringen, um neue zukunftsfähige Arbeitsplätze in unserem Land zu schaffen. Wir dürfen nicht abwarten, bis uns die Entwicklungen aus den USA und Asien überholen. Das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 soll dazu beitragen:

Wettbewerbsfähigkeit stärken: Wir wollen Spitzenforschung und Wertschöpfung in Deutschland. Wir wollen die technologische Spitzenstellung Deutschlands im Bereich Cyber-Physical-Systems ausbauen, die Umsetzung von Forschungsergebnissen insbesondere in den Bereichen Produktion und Dienstleistung voran bringen und dabei in Deutschland starke Anwendungs- und Exportbranchen zukunftssicher machen. Deutschland soll bis 2020 Leitanbieter für Cyber-Physical-Systems werden.

Arbeitsplätze und Dienstleistungen der Zukunft voranbringen: Produzierende Unternehmen in Deutschland unterliegen einem stetigen Wandel. Im Zuge der vierten industriellen Revolution wird es zu massiven Veränderungen kommen, die sowohl die Prozesse in Unternehmen als auch die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen betreffen. Völlig neue Dienstleistungsangebote werden auch zu neuen Arbeitsprozessen und neuen Erfordernissen am Arbeitsplatz führen. In der sogenannten „Fabrik der Zukunft (Smart Factory)“ und mit Blick auf den unternehmensübergreifenden Produktions- und Logistikprozess (Smart Production) werden neue Formen der Mensch-Maschine-Interaktion eine wichtige Rolle spielen. Diese Veränderungsprozesse sind sowohl mit großen technologischen als auch gesellschaftspolitischen Fragestellungen verbunden, die es zu beantworten gilt.

Wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung verschränken: Das Internet ist ein öffentlicher Raum. Alle gesellschaftlichen Gruppen sollen von den Chancen dieses Mediums profitieren können. Deshalb kommt es darauf an, bei der wirtschaftlichen Entwicklung hin zur vierten industriellen Revolution von vornherein auch gesellschaftliche Werte und Normen einzubeziehen. Wir wollen diese von Anfang an zu einem handlungsleitenden Element bei der Gestaltung der Veränderungsprozesse machen. Bei der Gestaltung von neuen Arbeitsprozessen geht es dabei um Fragen von Akzeptanz und rechtlichen Rahmenbedingungen, aber auch die Anpassung an die demographische Entwicklung, besonders bei Fragen des altersgerechten Arbeitsplatzes und der Weiterbildung im Sinne eines lebenslangen Lernens. Hinzu kommen wettbewerbsrechtliche Aspekte und der Schutz von Eigentumsrechten und Know-how in einer hochgradig vernetzten Geschäftswelt. Aber auch Sicherung der Teilhabe von Menschen an einer auf Wissen und Kommunikation basierenden Arbeitswelt durch konsequente Kompetenzentwicklung im Lebenslauf soll weiter ausgebaut werden.

Infrastrukturen bereitstellen und offene Standards sichern: Der Steuerung der Geschäftsprozesse kommt im Internet der Dinge eine zentrale Bedeutung zu. Dafür bedarf es nicht allein einer physikalischen, sondern – wie das System der Domainnamen im Internet zeigt – vor allem einer logischen Infrastruktur, denn Kommunikation und Interaktion in nie zuvor dagewesenem Ausmaß sind ein wesentliches Merkmal der Cyber-Physical-Systems. Wir wollen die Entwicklung einer solchen Infrastruktur und der dazugehörenden offenen Standards als Basis für sichere und zuverlässige Geschäftsprozesse im Internet der Dinge weiter voranbringen. Als „Netzwerk für Produktion und Dienstleistung“ hängt davon nicht nur die Sicherheit von Informationen und Dinge ab, sondern – als neue Qualität – auch die Sicherheit ganzer Geschäftsmodelle.

Nachwuchs- und Fachkräftebasis ausbauen: Wir wollen mehr Menschen für die vierte industrielle Revolution und die damit einhergehenden Veränderungen in der Arbeitswelt fit machen. Dies gilt sowohl für die berufliche Aus- und Weiterbildung als auch für den akademischen Nachwuchs. Dabei wird eine naturwissenschaftlich-technische Ausrichtung zwar weiterhin von zentraler Bedeutung sein. Mit dem Transformationsprozess der vierten industriellen Revolution geht aber auch eine Veränderung

der Qualifikationsanforderungen hin zu größerer Interdisziplinarität (insbesondere im Hinblick auf Ingenieurwissenschaften und Betriebswirtschaftslehre) einher. Dem soll ebenso Rechnung getragen werden, wie der Tatsache, dass nicht nur Fach-, sondern auch Führungskräfte mit entsprechender Qualifikation benötigt werden.

3. Handlungslinien zur Umsetzung

a) Aktivitäten der Bundesregierung

Bei den Themen Embedded Systems und Internet der Dinge hat die Bundesregierung bereits frühzeitig die Initiative ergriffen:

Zum 4. IT-Gipfel im Dezember 2009 haben Wirtschaft, Wissenschaft und BMBF eine Strategische Forschungsagenda Embedded Systems vorgelegt, die Sicherheit, Zuverlässigkeit und die wirtschaftliche Produktion nach industriellen Anforderungen in den Mittelpunkt stellt. Darüber hinaus haben Experten auf Initiative des BMBF hin die Forschungsbedarfe strukturiert und Ende 2009 eine Nationale Roadmap Embedded Systems vorgelegt. Die Umsetzung dieser Roadmap in konkrete, für die Forschung bearbeitbare Projekte fördert das BMBF im Projekt agendaCPS ebenso wie die Software Plattform Embedded Systems 2020, im Rahmen derer Lösungen für domänenübergreifende und modellbasierte Entwicklung von eingebetteter Software erarbeitet werden. Auch im Bereich des Internets der Dinge hat das BMBF die forschungspolitischen Weichen schon frühzeitig gestellt. So wurde beispielsweise im Rahmen der Innovationsallianz „Digitales Produktgedächtnis (SemProM)“ und der „Allianz Digitaler Warenfluss (ADiWa)“ die nächste Generation der in Produkten verbauten Funksensoren entwickelt, die es dem Nutzer ermöglicht, während des gesamten Lebenszyklus eines Produktes jederzeit auf alle relevanten Informationen zu Vorgeschichte, Herkunft und Echtheit zuzugreifen. Im Wettbewerb „Wandelbare Logistiksysteme für die Produktion“ wurden in unterschiedlichen Forschungsprojekten innovative Lösungen zu den Themen Synchronisation der Logistik- und Produktionsabläufe, Einsatz von Identifikationssystemen auf Basis von RFID und neue agentenbasierte Materialflusssteuerungen entwickelt.

Das BMWi hat die Entwicklung beim Internet der Dinge, das im Rahmen des IT-Gipfel-Prozesses zum Leuchtturmprojekt erklärt wurde, bereits frühzeitig aufgegriffen. Das Internet der Dinge ist ein wichtiger Bestandteil der IKT-Strategie der Bundesregierung „Deutschland Digital 2015“. Mit dem Programm NextGenerationMedia – Vernetzte Lebens- und Arbeitswelten – hat das BMWi beim Internet der Dinge insbesondere in den Anwendungsfeldern von Produktion und Logistik bereits wichtige Grundlagen geschaffen. Diese reichen von der Rückverfolgung von Teilen mit RFID-Technologien über die drahtlose Erfassung von Maschinenzuständen mit energieautarken Sensornetzwerken bis zu einem umfassenden Modell für das Life Cycle Management von Maschinen. Auch im neuen BMWi-Förderschwerpunkt AUTONOMIK – Autonome und simulationsbasierte Systeme für den Mittelstand – stehen Produktion und Logistik im Mittelpunkt. AUTONOMIK steht für die Erforschung und Entwicklung einer neuen Generation von intelligenten Werkzeugen und Systemen, die eigenständig in der Lage sind, sich via Internet zu vernetzen, Situationen zu erkennen, sich wechselnden Einsatzbedingungen anzupassen und mit Nutzern zu interagieren. Dabei geht es zum Beispiel um die Anwendung von Service-Robotik, fahrerlosen Transportsystemen und von modernsten Simulationsverfahren. So sollen insbesondere die Einzel- und Kleinserienfertigung noch stärker automatisiert, effizienter und qualitativ hochwertiger werden. Vor allem mittelständischer Hersteller und Anwender sollen von den Entwicklungen Impulse erhalten, um die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu stärken.

Es gilt, diese Strategien im Hinblick auf das gemeinsame Zukunftsprojekt Industrie 4.0 konsequent fortzusetzen. Folgende Maßnahmen sollen dazu dienen:

Das neue Forschungsprogramm des BMBF für die Bereiche Produktion, Dienstleistung und Arbeitsgestaltung wird inhaltlich und strukturell stärker auf Industrie 4.0 ausgerichtet. Im Bereich „Smart Factory“ werden intelligente Produktionssysteme und -verfahren sowie geeignete Engineering-Methoden und -Werkzeuge zur Realisierung verteilter und vernetzter Produktionsstätten im Vordergrund stehen. Darüber hinaus werden die Schwerpunkte „(vernetzte) eingebettete Systeme“, „Internet der Dinge“ und „virtuelle/erweiterte Realität“ des Forschungsprogramms IKT 2020 in Richtung Industrie 4.0 enger zusammengeführt und ausgebaut. Dazu sollen in den strategischen Forschungsprojekten besonders die Themen „Engineering“, „durchgängige Entwicklung/Architekturen“ sowie „Sicherheit/Zuverlässigkeit von CPS“ adressiert werden. Die positiven Erfahrungen mit den Innovationsallianzen zeigen deutlich, dass strategische und finanziellen Beiträge der Industrie, die über den Eigenanteil bei den vom BMBF geförderten Projekten substanziell hinaus gehen, in allen Bereichen für den Erfolg von großer Bedeutung sind.

BMWi wird seine strategischen Fördermaßnahmen im Bereich des Internet der Dinge im Hinblick auf das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 ausweiten und weiterentwickeln. BMWi wird im Bereich „Smart Production“ insbesondere die Themenfelder unternehmensübergreifende Produktionslogistik, Mensch-Maschine-Interaktion und 3D in industriellen Anwendungen noch stärker fokussieren. Dabei wird vor allem auf die enge Einbindung kleiner und mittlerer Unternehmen als Anbieter und Anwender von „smarten“ Produktionsmethoden abgezielt.

Der Forschungsbedarf im Bereich CPS wird derzeit im Rahmen des vom BMBF geförderten Projekts agendaCPS identifiziert und in einer „Integrierten Forschungsagenda CPS“ gebündelt. Auf dieser Basis werden vertikale, d. h. an den Bedarfen (und Zeitplänen) spezifischer Anwenderbranchen ausgerichtete strategische Forschungsprojekte gestartet. Des Weiteren wird die Technologieplattform SPES 2020 weiterentwickelt und deutlich stärker auf die industrielle Anwendbarkeit der Forschungsergebnisse ausgerichtet.

b) *Aktivitäten von Wissenschaft und Wirtschaft*

Die vierte industrielle Revolution wird auch mit der Veränderung von gesellschaftlichen Prozessen einhergehen. Im Vordergrund stehen dabei die Arbeitswelt und damit eng verbundene Themen wie Qualifikation, Standardisierung, Akzeptanz und rechtliche Rahmenbedingungen. Die Bundesregierung wird diese Prozesse zusammen mit den Sozialpartnern und weiteren Stakeholdern aktiv (mit-) gestalten.

Ohne breite Akzeptanz, insbesondere innerhalb der klassischen Produktionstechnik wie dem Maschinen- und Anlagenbau, kann das innovative Potential von Industrie 4.0 nicht erschlossen werden. Die Einrichtung entsprechender Piloten und – beispielhaft – anderer wirksamer Abstimmungs- und Kooperationsformen aller wesentlichen Akteure (z. B. Living Labs) soll dazu beitragen, das Thema frühzeitig innerhalb der relevanten Fachkreise (Produktionstechnik, Elektrotechnik, etc.) und insbesondere für den Mittelstand zu etablieren.

Seitens der Industrie soll unter Einbeziehung der Wissenschaft ein (zeitlich befristeter) Arbeitskreis gebildet werden, der die Beiträge der Wirtschaft zu Industrie 4.0 bündelt und Empfehlungen zu möglichen zukünftigen Handlungsfeldern vorschlägt. Von Seiten der Wirtschaft sollen sowohl Enabler wie IT-Unternehmen, Infrastrukturbetreiber, System-Entwickler, etc. als auch Anwender aus relevanten Branchen wie beispielsweise Gesundheit, Mobilität, Energie aktiv in den Prozess eingebunden werden.

4. Zeitplan

2012

Strategische Weiterentwicklung im Zusammenspiel von Wirtschaft, Wissenschaft und Gewerkschaften sowie Einbindung weiterer Stakeholder

– Etablierung des industriellen Arbeitskreises

– Umsetzungsforum des ZP Industrie 4.0 (Oktober 2012)

Vorstellung bereits vorhandener Ergebnisse

– Vorstellung des ZP Industrie 4.0 auf der Fachmesse HMI

– Vorstellung der Ergebnisse des BMWi-Förderschwerpunkts AUTONOMIK (Autonome und simulationsbasierte Systeme für den Mittelstand) auf den Fachmessen CeBIT, HMI und AUTOMATICA

– Vorstellung der integrierten Forschungsagenda Cyber Physical Systems von acatech

Konzeptionelle Weiterentwicklung der Förderung

– Neues BMBF-Forschungsprogramm für den Bereich „Produktion, Dienstleistung und Arbeit“ mit Schwerpunkt Industrie 4.0

– Konzeption BMWi-Förderschwerpunkt „SmartProduction, Service&Assistance, HMI“

Förderbekanntmachungen und neue Fördermaßnahmen

– Start des BMBF-Spitzenclusters „it’s OWL – Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe“

– Start der vom BMWi unterstützten Industrieinitiative 3D-innovationszentrum (3DIZ)

– Aufbau einer Technologieplattform Cyber Physical Systems und Entwicklung der für Industrie 4.0 benötigten Basistechnologien

– BMBF-Förderbekanntmachungen zu virtueller/erweiterter Realität in der Produktion und zur arbeitsplatzintegrierten Kompetenzentwicklung

2013

– BMWi-Kongress AUTONOMIK-Transfer

– Start der zweiten Phase des ZP Industrie 4.0 auf der Basis der Ergebnisse des Umsetzungsforums

5. Finanzbudget

Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 200 Mio. Euro vorgesehen.

(10) Sichere Identitäten

1. Einführung

Privates Umfeld, Wirtschaft, Kultur und Politik – das Internet durchdringt längst alle Bereiche unseres Lebens. Das Internet ist Kaufhaus, Kontaktbörse und zunehmend unverzichtbare Basis für zentrale Wirtschaftsbereichen wie Finanzen, Produktion und Dienstleistungen. In fast allen Bereichen mit hoher gesellschaftlicher Relevanz wie Gesundheit, Mobilität, Klima/Energie, Sicherheit und demografischer Wandel ist das Internet einer der wichtigsten Innovationstreiber.

Aus den Chancen, die das Internet bietet, erwachsen aber auch Risiken. Mit Blick auf die stürmische Entwicklung des Internets stellen sich Schlüsselfragen unserer Gesellschaft mit neuer Dringlichkeit: Wie steht es mit dem Schutz der Privatsphäre und dem Recht auf informationelle Selbstbestimmung? Auf welche Rechtsnormen kann sich der digitale Bürger im weltumspannenden Netz berufen und wie dämmen wir die zunehmende Internetkriminalität ein? Wie bewahren wir die Freiheit des Internets und auf welche neuen Gefahrenlagen müssen wir uns einstellen?

Nur wenn diese Fragen – zumindest im nationalen und europäischen Kontext – zufriedenstellend beantwortet werden, kann eine Vertrauenskultur im Internet weiter gestärkt werden. Diese Vertrauenskultur ist Voraussetzung dafür, dass das volle Potenzial des Internets in Deutschland für Bürgerinnen und Bürger, Kultur, Wissenschaft und Wirtschaft genutzt werden kann. Um diese Akzeptanz für das Internet zu schaffen, müssen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft eng zusammenarbeiten. Der Staat ist hier als Impulsgeber und Moderator gefragt.

2. Ziel des Zukunftsprojekts

Eine zentrale Voraussetzung für die weitere Entwicklung des Internets ist die Möglichkeit der sicheren Identifizierung von Personen und Objekten im Netz. Ohne sichere Identitäten – also der Sicherheit, dass das Gegenüber im Netz tatsächlich auch das-, der- oder diejenige ist, für das es sich ausgibt – werden sich neue, netzbasierte Geschäftsmodelle und Dienste am Markt nicht durchsetzen. Denn die einwilligungsbasierte sichere Identifizierung von Personen und Objekten ist die Basis für Datenschutz und Datensicherheit im Netz und für die unmittelbar auf Vernetzung aufbauenden Geschäftsmodelle aller Bedarfsfelder.

Die Bundesregierung setzt wegen der Bedeutung des Themas Sichere Identitäten bereits heute wichtige Impulse in diesem Bereich und wird ihre Aktivitäten noch weiter ausbauen. Auch in Wissenschaft und Wirtschaft gewinnt das Thema Sichere Identitäten immer mehr an Bedeutung. Unternehmen verstehen zunehmend, dass neue Geschäftsmodelle wie das Cloud Computing nur vom Markt angenommen werden, wenn auch Fragen der Datensicherheit und informationellen Selbstbestimmung für die Kunden zufriedenstellend gelöst sind.

Ziel des Zukunftsprojekts ist es daher, Wege aufzuzeigen, wie Datenschutz und Datensicherheit im Internet im Alltag realisiert werden können. Deutschland hat auf Grund seiner starken wissenschaftlichen Basis, den mittelständischen Unternehmen im Bereich IT-Sicherheit/Privacy und der – im internationalen Vergleich – guten gesetzlichen Grundlagen eine erfolgsversprechende Ausgangsposition, um als Leitanbieter für ein vertrauenswürdiges Internet „Made in Germany“ eine internationale Spitzenposition einzunehmen.

3. Handlungslinien zur Umsetzung

a) Aktivitäten der Bundesregierung

Unter Federführung des BMI wurde im Frühjahr 2011 die neue Cyber-Sicherheitsstrategie der Bundesregierung vorgestellt. Ziel der Strategie ist es, Cybersicherheit in Deutschland auf einem hohen Niveau zu gewährleisten, ohne dabei die Chancen und den Nutzen des Cyber-Raums zu beeinträchtigen. Kernpunkte der neuen Strategie sind der verstärkte Schutz kritischer Infrastrukturen vor IT-Angriffen, Schutz der IT-Systeme in Deutschland, der Aufbau eines nationalen Cyber-Abwehrzentrums, die Einrichtung eines nationalen Cyber-Sicherheitsrates und die Stärkung der internationalen Zusammenarbeit durch eine gezielte Cyber-Außenpolitik Das Zukunftsprojekt wird hier wesentliche Impulse aufgreifen und bei der Ausgestaltung mit berücksichtigen.

Die vom BMI geleitete Arbeitsgruppe 4 des IT-Gipfels hat Mindestanforderungen für sichere elektronische Identitäten erarbeitet. Ziel ist, dass die verschiedenen Diensteanbieter im Internet, vom eMail-Provider über den Onlineshop bis zum Forenbetreiber, vergleichbare Regeln im Sinne des Datenschutzes bei der Anlage, Verwaltung, Absicherung und Löschung elektronischer Identitäten einhalten. Diese Mindeststandards werden zunächst von den in der AG 4 des IT-Gipfels vertretenen Diensteanbietern im Internet umgesetzt. In den nächsten zwei Jahren wird beobachtet, welche Regeln von den Nutzern akzeptiert werden und wie sie dazu beitragen, das Schutzniveau merklich zu erhöhen. Abhängig von den Ergebnissen wird dann eine Selbstverpflichtung aller Diensteanbieter im Internet angestrebt.

Das BMI hat mit der Online-Ausweisfunktion des neuen Personalausweises und DE-Mail Verfahren eingeführt, die u. a. eine sichere Identifizierung von Bürgerinnen und Bürgern im Netz und eine vertraulich Kommunikation ermöglichen. Zukünftig geht es darum, diese beiden Verfahren zu etablieren. In einem ersten Schritt sollen dazu Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung „personalausweis- und DE-Mail-fähig“ gemacht werden. Das BMI arbeitet hierzu derzeit Ideen aus, die es der öffentlichen Verwaltung ermöglicht, diese beiden Verfahren effizient und wirtschaftlich in ihre bereits bestehenden Onlineangebote zu integrieren.

Auf seiner fünften Sitzung hat der IT-Planungsrat die Erarbeitung einer eID-Strategie beschlossen, mit der Bürgerinnen und Bürgern der sichere Austausch mit der Verwaltung und Wirtschaft über das Internet ermöglicht werden soll. Im Vordergrund stehen dabei der Schutz Elektronischer Identitäten und die einfache und sichere Nutzbarkeit der von staatlicher Seite bereitgestellten Verfahren. Dem Einsatz des neuen Personalausweises wird dabei eine Schlüsselfunktion zukommen. Parallel hierzu arbeitet BMI an einer Strategie „Selbstbestimmtes Handeln im Netz“, durch die bestehende und noch zu erarbeitende Bausteine (z. B. Verschlüsselung, Endgerätesicherheit) zusammengefügt werden sollen, um sicheres und selbstbestimmtes Handeln von Bürgerinnen und Bürgern langfristig gewährleisten zu können. Die Ergebnisse aus der eID-Strategie des IT-Planungsrates werden hierbei berücksichtigt.

Die Absicherung von elektronischen Anwendungen und Applikation in hoheitlichen Bereichen und in kritischen Informationsinfrastrukturen erfolgt zunehmend durch Sicherheitselemente auf Basis integrierter Chips. Das BMI plant daher Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit dieser Chips.

Das Auswärtige Amt hat einen Koordinierungsstab für Cyber-Außenpolitik eingerichtet und hat – gemeinsam mit deutschen Universitäten und dem VN-Institut für Abrüstungsforschung UNIDIR – im Dezember 2011 die internationale Konferenz „Challenges in Cybersecurity – Risks, Strategies, and Confidence-Building” ausgerichtet, an der das BMI und das BMVg mitgewirkt haben.

Als ersten Schritt der Umsetzung der Cyber-Sicherheitsstrategie hat das BMBF vor kurzem – unter Beteiligung von Mitgliedern der Forschungsunion und des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) – drei Kompetenzzentren zur Cybersicherheit ausgewählt. Als Denkfabriken sollen die Zentren insbesondere gesellschaftliche Entwicklungen und Probleme vorausschauend erkennen und Lösungsvorschläge erarbeiten.

Das BMWi hat federführend das „Aktionsprogramm Cloud Computing“ initiiert. Es bildet eine Plattform für die Verbreitung von Cloud Computing in Deutschland. Gemeinsam mit Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik wurden vier Handlungsfelder definiert, um die noch bestehenden Hemmnisse beim Einsatz von Cloud Computing anzugehen. Im Forschungsbereich hat das BMWi dazu das Technologieprogramm „Sicheres Cloud Computing für Mittelstand und öffentlichen Sektor – Trusted Cloud“ gestartet. In vierzehn Projekte werden bis 2015 innovative, sichere und rechtskonforme Cloud Computing-Lösungen entwickelt und erprobt. Das neu eingerichtete „Kompetenzzentrum Trusted Cloud“ bündelt die Umsetzung der projektübergreifenden Querschnittsthemen, u. a. in den Bereichen IT-Sicherheit, Standardisierung und Rechtsrahmen für Cloud Computing.

b) Aktivitäten von Wissenschaft und Wirtschaft

Das Zukunftsprojekt „Sichere Identitäten“ greift das Thema Sicherheit in der Cloud auf, da über die laufenden Aktivitäten hinaus grundlegende Fragen der Datensicherheit und des Datenschutzes in der Cloud noch ungelöst sind. Vertreter der Forschungsunion haben gemeinsam mit Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft eine Arbeitsgruppe Sichere Cloud der Forschungsunion (ASC) eingerichtet. Die Arbeitsgruppe erarbeitet unter Beteiligung der relevanten Akteure wie TSystems, BMWi und BMI Vorschläge für kurzfristig umsetzbare Maßnahmen. Vorarbeiten der Alcatel-Lucent Stiftung für Kommunikationsforschung und der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften im Rahmen der Initiative „Cloud Netze“ werden mit berücksichtigt.

IT-Infrastrukturen spielen im Kontext Cloud-Sicherheit – neben Software, Governance und Compliance – eine zentrale Rolle. Im Zukunftsprojekt werden daher verschiedene Ansätze verfolgt: Eine Überlegung geht in Richtung der Etablierung eines oder mehrerer Testbeds für (sicheres) Cloud Computing (TCC), die im Rahmen des Aktionsprogramms Cloud Computing umgesetzt werden. Im Fokus der Diskussion stehen momentan die Einrichtung eines Testbeds für Forschungsprojekte im Kontext Sichere Identitäten/Sicherheit sowie eines Testbeds zu Fragen der Interoperabilität im Kontext Geschäftsmodelle im Netz. Dabei soll auf bestehende ITInfrastrukturen aufgebaut werden. Hierzu finden breit angelegte Gespräche mit Vertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft statt.

Zum Thema TCC wurde eine Arbeitsgruppe u. a. mit Vertretern des BMBF, BMWi, BMI, T-Systems sowie Vertretern aus der Wissenschaft gebildet. Erste konkrete Vorschläge werden momentan vorbereitet.

Gestartet wurde im Rahmen des Zukunftsprojekts bereits das interdisziplinäre Forschungsprojekt „Internet-Privacy – Eine Kultur der Privatsphäre und des Vertrauens im Internet“. In dem vom BMBF geförderten und von acatech koordinierten Projekt arbeiten Wissenschaftler aus den Bereichen Ethik, Soziologie, Recht und Wirtschaft eng mit Naturwissenschaftlern und Technikern zusammen. Relevante Unternehmen wie Google, Nokia, IBM und die Deutsche Post sind als Partner eingebunden. Ziel des Projekts ist es, Lösungsvorschläge und konkrete Handlungsempfehlungen für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft zu geben. Erste Ergebnisse werden auf einem Symposium im März 2012 vorgestellt.

Das Zukunftsprojekt arbeitet eng mit dem Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ zusammen. Beim Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ geht es um das Internet der Dinge, also um die autonome Kommunikation von Milliarden von Geräten und Gegenständen über das Netz. Ohne die sichere Identifizierbarkeit der einzelnen Objekte wird die Sicherheit im Internet der Dinge nicht zu gewährleisten sein und somit das Internet der Dinge höchstwahrscheinlich ein Internet der Zukunft bleiben.

Das Zukunftsprojekt arbeitet ebenfalls eng mit dem Zukunftsprojekt „Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft“ zusammen. Bei diesem Zukunftsprojekt geht es um das Internet der Dienste, bei dem eine neue Dienstleistungswirtschaft im Internet entsteht. Hierbei spielt Cloud Computing eine zentrale Rolle. Die Aktivitäten im Bereich Cloud Computing der beiden Zukunftsprojekte „Sichere Identitäten“ und „Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft“ laufen in Abstimmung mit dem „Aktionsprogramm Cloud Computing“ sowie mit dem IT-Gipfel-Prozess.

Mit den genannten Aktivitäten leistet das Zukunftsprojekt bereits jetzt wichtige Beiträge zur erfolgreichen Umsetzung der Cyber-Sicherheitsstrategie der Bundesregierung.

Nationale Insellösungen im Bereich Sicheres Internet/Privacy wird es im weltumspannenden Netz nicht geben. Daher wird sich das Zukunftsprojekt auch mit der Frage beschäftigen, wie die Zusammenarbeit auf europäischer und internationaler Ebene intensiviert werden kann und neue Themenfelder für Kooperationen identifizieren.

4. Zeitplan

Für die einzelnen Kalenderjahre sind folgende Meilensteine in der Umsetzung aus heutiger Sicht geplant:

2012

Strategische Weiterentwicklung im Zusammenspiel von Wirtschaft, Wissenschaft und Gewerkschaften sowie Einbindung weiterer Stakeholder

– Vorstellung von Empfehlungen zum Aufbau der Testbeds im Kontext Testbed Sicheres Cloud Computing.

– Fertigstellung der eID-Strategie des IT-Planungsstabs.

– Fertigstellung der Strategie „Selbstbestimmtes Handeln im Netz“.

Vorstellung bereits vorhandener Ergebnisse

– Symposium zur Präsentation erster Ergebnisse des Projekts „Eine Kultur der Privatsphäre und des Vertrauens im Internet“ unter Federführung von acatech.

- Erstes Meilensteintreffen zur Umsetzung des „Aktionsprogramms Cloud Computing".
- Erster Jahreskongress des Technologieprogramms „Trusted Cloud".

Konzeptionelle Weiterentwicklung der Förderung

- Die Arbeitsgruppe Sichere Cloud der Forschungsunion erstellt Empfehlungen zum Thema Sichere Cloud und verzahnt diese Aktivitäten mit den Arbeitsgruppen ITSicherheit und Standardisierung des „Kompetenzzentrums Trusted Cloud" sowie mit den thematisch überlappenden „Trusted Cloud"-Projekten.

Förderbekanntmachungen und neue Fördermaßnahmen

- Beginn von Maßnahmen zur Erhöhung der Schutzniveaus von Sicherheitselementen (Mikrochips) in hoheitlichen Bereichen und kritischen Infrastrukturen.
- Förderbekanntmachung zu Forschungsfeldern im Kontext Testbed Sicheres Cloud Computing für den Bereich Forschung.
- Neuausrichtung des Arbeitsprogramms ITSicherheitsforschung und Förderbekanntmachung.

2013

- Vorstellung der Ergebnisse und Handlungsempfehlungen des Projektes „Eine Kultur der Privatsphäre und des Vertrauens im Internet".

2014

- Vorstellung der erreichten Ergebnisse der drei Kompetenzzentren der ITSicherheitsforschung.

2015

- Abschluss des „Aktionsprogramms Cloud Computing" und des Technologieprogramms „Trusted Cloud".

5. Finanzbudget

Für das Zukunftsprojekt sind im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung bis zu 60 Mio. Euro vorgesehen.[14]

III. Ausblick

Die bisherigen Anstrengungen im Rahmen der HTS zahlen sich aus. So belegt Deutschland beispielsweise im Innovationsindikator 2011 der Deutschen Telekom Stiftung in Kooperation mit dem Bundesverband der deutschen Industrie unter 26 Industriestaaten den vierten Platz. Diese sehr gute Position ist das Ergebnis des Zusammenspiels vieler motivierter Akteure aus Bildung, Forschung, Wirtschaft und Politik im Rahmen der HTS. Eine entsprechende Rolle spielt die Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft.

Bereits heute erfährt die HTS der Bundesregierung hohe Wertschätzung – national wie auch international. Das Ziel der Bundesregierung ist es, sowohl die HTS insgesamt als auch die Zukunftsprojekte im speziellen weiter in die europäische Forschungs- und Innovationspolitik einzubinden und zu einem wichtigen Impulsgeber europäischer und internationaler Forschungs- und Innovationsförderung zu machen.

Dazu gilt es, jetzt gemeinsam zu handeln und die zehn dargestellten Zukunftsprojekte der HTS konsequent voranzutreiben. Die Zukunftsprojekte bieten große Chancen für eine abgestimmte, bürgernahe und wirksame Innovationspolitik.

Abgestimmt heißt: Zukunftsprojekte stoßen vor dem Hintergrund komplexer Themenstellungen Prozesse an, die geeignet sind, den Austausch und die Kooperation zwischen den Ressorts zu stärken. Die beteiligten Ressorts entwickeln eine gemeinsame Zielvorstellung und eine gemeinsame Planung für die Umsetzung. Hieran können sich weitere Akteure des Innovationsgeschehens aus Wissenschaft, Wirtschaft, auf kommunaler oder EU-Ebene orientieren bzw. von vornherein beteiligen.

Bürgernah bedeutet: Themen wie die CO_2-neutrale Stadt als realistische Ausgestaltung einer Vision machen auch jenseits wissenschaftlicher Fachsprache für jede Bürgerin und jeden Bürger verständlich, welche Chancen neue Technologien und wissenschaftliche Durchbrüche für unser Leben bieten können.

Wirksam meint: Die Akteure des Innovationsgeschehens in Deutschland arbeiten in Zukunftsprojekten auf gemeinsame Ziele hin. Die Bundesregierung wird regelmäßig über die Fortschritte bei der Umsetzung der Hightech-Strategie, insbesondere im Rahmen der Zukunftsprojekte, berichten.

Die Bundesregierung ist überzeugt: Angesichts der Transformationen des 21. Jahrhunderts lassen sich Forschung und Innovation nur durch einen übergreifenden Systemansatz wirksam fördern. Nur in einer Zusammenarbeit aller Akteure lassen sich Innovationen in Zukunftsmärkten auslösen, die ausreichend schnell und entschieden auf die globalen Herausforderungen antworten und die gleichzeitig Grundlage für Deutschlands ökonomischen, ökologischen, sozialen und kulturellen Wohlstand von morgen und die Bewahrung der natürlichen Lebensgrundlagen sind.

---

[14] Zur Umsetzung dieses Zukunftsprojekts leisten darüber hinaus auch Maßnahmen einen Beitrag, die aus dem Programm „Trusted Coud" (siehe Zukunftsprojekt „Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft") finanziert werden.

Legende

BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMFSFJ	Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BMI	Bundesministerium des Innern
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVg	Bundesministerium der Verteidigung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung



Gesamtherstellung: H. Heenemann GmbH & Co., Buch- und Offsetdruckerei, Bessemerstraße 83–91, 12103 Berlin, www.heenemann-druck.de
Vertrieb: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 10 05 34, 50445 Köln, Telefon (02 21) 97 66 83 40, Fax (02 21) 97 66 83 44, www.betrifft-gesetze.de
ISSN 0722-8333